

# Physikalische Berichte

als Fortsetzung der „Fortschritte der Physik“ und des „Halbmonatlichen Literaturverzeichnisses“ sowie der „Beiblätter zu den Annalen der Physik“

gemeinsam herausgegeben von der

Deutschen Physikalischen Gesellschaft

und der

Deutschen Gesellschaft für technische Physik

redigiert von Karl Scheel unter Mitwirkung von A. Güntherschulze

9. Jahrgang

1. August 1928

Nr. 15

## 1. Allgemeines.

Die Tätigkeit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt im Jahre 1927. ZS. f. Instrkde. 48, 145—166, 201—218, 257—284, 1928, Nr. 4, 5 und 6.

P. Walden. Svante Arrhenius. (Geb. 19. Febr. 1859, gest. 2. Okt. 1927.) Naturwissensch. 16, 325—333, 1928, Nr. 19.

Vito Volterra. In memoria di H. A. Lorentz. Cim. (N. S.) 5, 41—43, 1928, Nr. 2. *Güntherschulze.*

Henri Bénard. Georges Sagnac. Journ. de phys. et le Radium (6) 9, 45 S —46 S, 1928, Nr. 3. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 259.] *Scheel.*

Karl Willy Wagner. Karl Stumpf zu seinem 80. Geburtstag. Elektr. Nachr.-Techn. 5, 143—144, 1928, Nr. 4. *Güntherschulze.*

Gesammelte Abhandlungen von Ernst Abbe. Vierter Band. Unveröffentlichte Schriften wissenschaftlich-technischen Inhalts. Erste Hälfte. Die Entstehung des Glaswerkes von Schott & Gen. nach gleichzeitigen Schriftstücken aus amtlichem und persönlichem Besitz zwischen dem März 1882 und dem Januar 1885. Mit einem Bildnis Ernst Abbes aus dem Anfang der 80er Jahre. XIV u. 146 S. Jena, Verlag von Gustav Fischer, 1928. „Als von der optischen Fachpresse im Herbst 1927 gewisse Vorarbeiten zur Unterstützung der Jenaer Glasarbeiten durch den preußischen Staat in den 80er Jahren behandelt wurden, kam dem Herausgeber (Moritz v. Rohr) der Gedanke, daß man zu jener Zeit im Kultusministerium diese Akten wahrscheinlich vollständig gesammelt habe. Eine am 28. Oktober 1927 an den gegenwärtigen Minister für Wissenschaft, Kunst und Volksbildung gerichtete Anfrage nach dem Vorhandensein der Akten wurde ebenso wie die gleichzeitige Bitte, bejahendenfalls ihre Durchmusterung und Verwendung zu gestatten, gegen Ende November 1927 zustimmend beantwortet. Daraufhin entsandte die Geschäftsleitung den Herausgeber zur Einsichtnahme nach Berlin, und am 2. Dezember zeigte ihm sein Besuch in der Registratur eine solche Menge hierher gehöriger Schriftstücke von allergrößtem Werte für die Geschichte der Jenaer Hütte, daß eine eingehende Veröffentlichung geboten erschien.“ — Die Dokumentensammlung sei allen Freunden der Geschichte der deutschen Technik auf das wärmste zum Studium empfohlen. *Scheel.*

**Moritz von Rohr.** Zur Entstehung des Jenaer Glaswerkes. ZS. f. Instrkde. 48, 166—178, 1928, Nr. 4. *Güntherschulze.*

**A. Amerio.** Ancora a proposito delle leggi sulla dilatazione dei gas e sulle tensioni dei vapori. Cim. (N. S.) 5, 39—40, 1928, Nr. 1. Kontroverse mit G. Aliverti über Voltas Verdienste um die Erkenntnis der Gasgesetze. Während Volta in der Erkenntnis der Konstanz des Ausdehnungskoeffizienten der Luft die Priorität vor Gay-Lussac gebühre, scheine es trotz einiger Bemerkungen Voltas über das Verhalten der Dämpfe doch nicht angezeigt, von einem Gesetz von Volta und Dalton zu sprechen. *K. Przibram.*

**Hans Georg Möller.** Behandlung von Schwingungsaufgaben mit komplexen Amplituden und mit Vektoren. Mit 91 Abbildungen und 1 Tafel. X u. 128 S. Leipzig, Verlag von S. Hirzel, 1928. „In den Lehrbüchern und Originalabhandlungen über Wechselstrom- und Schwachstromtechnik, drahtlose Telegraphie und Optik wird meist mit komplexen Amplituden gerechnet. Erfahrungsgemäß ist aber Studenten und Ingenieuren das Rechnen mit  $e^{j\omega t}$  nicht geläufig... Auf Wunsch meiner Studenten habe ich daher wiederholt ein Sonderkolleg über das Rechnen mit  $e^{j\omega t}$  und das Arbeiten mit Vektoren gelesen und dabei besonderen Wert auf die Durchführung zahlreicher Aufgaben gelegt... Dieser Vorlesungspraxis verdankt das vorliegende Buch seine Entstehung.“ Das Buch gibt im ersten Teil die theoretischen Grundlagen. Der zweite Teil, die Beispiele, behandelt die Heusingersteuerung, die Wheatstonesche Brücke, Herstellung konstanter Spannungen beliebiger Phase, Resonanzkreise, den Transformator, Wirbelströme im Transformatorblech, den Drehstromsynchronmotor, die Theorie des Röhrensenders, die Verbindung elektrischer Wechselströme mit mechanischen Schwingungen (Telephon, Pendeln von Wechselstrommaschinen), die Theorie der Kabel und die Theorie der Siebketten. *Scheel.*

**M. P. Weinbach.** Vector Calculating Devices. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 47, 336—340, 1928, Nr. 5. Bei der symbolischen Behandlung von Wechselstromproblemen ist es oft nötig, Vektorgrößen der Exponential- oder Polarform in komplexe Zahlen umzudeuten oder umgekehrt. In der vorliegenden Arbeit wird eine Diagrammtafel beschrieben, die in einfacher Weise solche Ablesungen auszuführen gestattet, ferner eine Anordnung, mit welcher exponentiell angegebene Vektorgrößen ohne vorherige Umformung in komplexe Zahlen direkt addiert und subtrahiert werden können. Ferner wird ein Entwurf von einem Rechenschieber gebracht, der die Umformung von Vektorgrößen der verschiedenen Formen ineinander und die Ermittlung der trigonometrischen und hyperbolischen Funktionen von komplexen Argumenten gestattet. *Sewig.*

**Karl Gass.** Methodik des Physikunterrichts an höheren Lehranstalten. X u. 214 S. Frankfurt a. M., Verlag Moritz Diesterweg, 1928. (Handb. d. Unterr. an höheren Schulen in Einzeldarstellungen, herausgegeben von Karl Roller, Heinrich Weinstock und Paul Zühlke, Bd. 14.) Inhalt: Allgemeine Stellung der Physik im Unterricht und in den Lehrplänen. Der Physiklehrer. Der Physikunterricht. Einzelfragen des Physikunterrichts. Literaturverzeichnis. Liste der Formelzeichen. *Scheel.*

**P. Selényi.** Über eine einfache und sichere Methode zur Auffindung von Undichtigkeiten in gläsernen Vakuumapparaten. ZS. f. Phys. 48, 733—734, 1928, Nr. 9/10. Erregt man den Luftraum der Vakuumanordnung



mittels Teslaströmen zum Leuchten und läßt man von außen durch die Undichtigkeiten ein anderes Gas, dessen Leuchtfarbe von der der Luft stark abweicht — z. B. Kohlensäure —, hineinströmen, so werden die undichten Stellen aus dem Farbenunterschied direkt erkennbar.

*Scheel.*

**James H. Hibben.** Note on Electromagnetic Vacuum Cut-Off. Journ. Amer. Chem. Soc. **50**, 1117—1118, 1928, Nr. 4. Der Vakuumverschluß besteht aus einem U-Rohr, dessen einer Schenkel geschlossen ist und in seinem oberen Ende ein besonders hergerichtes Stück Eisen trägt. Der andere Schenkel führt einmal zur Pumpe und dann durch ein eingeschmolzenes Rohr zur eigentlichen Vakuumapparatur. Das U-Rohr ist mit Quecksilber so weit gefüllt, daß bei gleichem Stande in den Schenkeln und bei im oberen Ende des geschlossenen Schenkels elektromagnetisch gehaltenem Eisenstück das zur Vakuumapparatur führende Rohr nicht geschlossen ist. Wird ein Abschließen gewünscht, so wird das Eisenstück in das Quecksilber getaucht. Die U-Form gestattet überdies ein Eintauchen in flüssige Luft, wodurch der Dampfdruck des Quecksilbers niedrig gehalten oder der Verschluß selber auch bei höheren Druckdifferenzen brauchbar werden kann.

*H. Ebert.*

**R. C. Brimley.** A filter-pump connection. Journ. scient. instr. **5**, 139, 1928, Nr. 4. Es wird ein leicht an- und abmontierbares Verbindungsstück zwischen Wasserstrahlpumpe und Wasserhahn beschrieben. Es besteht aus einem mit Gewinde versehenen Ansatzstück, in welches der Schlauchansatz der Pumpe eingesiegelt und welches mit einer Überwurfmutter an ein zweites, am Hahn angelötetes Rohr angepreßt wird.

*Sewig.*

**W. S. Funnell and G. I. Hoover.** An all-glass gas circulating apparatus. Journ. phys. chem. **31**, 1099—1100, 1927, Nr. 7. Die Anordnung besteht aus einem H-förmigen Glase aus Röhren. In den horizontalen Balken schwingt ein Kolben hin und her, der von außen durch Solenoide bewegt wird. Er ist aus Glas mit einem Eisenkern in seinem Innern. Die beiden vertikalen Schenkel enthalten symmetrisch zu dem Mittelbalken je zwei Ventile aus Glas, die alle in gleichem Sinne wirken. Die beiden oberen bzw. unteren Enden der vertikalen Teile sind miteinander verbunden, und an diesen Stellen erfolgt auch die Zu- bzw. Ableitung des Flüssigkeits- bzw. Gasstromes.

*Block.*

**W. Keil.** Verbesserung der Registrierfeder. ZS. f. Instrkde. **48**, 130—131, 1928, Nr. 3. Die reine Glasfeder erwies sich oft, zumal bei stärkerer mechanischer Beanspruchung (Hochseepegel und anderes) als ungeeignet. Verf. hat gute Erfahrungen mit folgender Verbesserung gemacht. In den wie sonst geformten Federkörper wurde eine Platiniridiumkapillare (Heraeus) von einer Wandstärke von 0,1 mm und einem inneren Durchmesser von 0,1 bis 0,15 mm so weit eingeschmolzen, daß die herausragende Länge 1 bis 1,5 mm nicht überschritt. Mit dieser Anordnung ließ sich auch unter erschwerenden Bedingungen eine gute gleichmäßige Linienstärke erzielen.

*R. Jaeger.*

**K. C. D. Hickman and D. Hyndman.** An electrical solution-mixing device. Journ. Frankl. Inst. **205**, 721, 1928, Nr. 5. Sehr kurze Beschreibung einer Anordnung zur Regelung des Mischungsverhältnisses von Flüssigkeiten, aus welcher Einzelheiten nicht zu entnehmen sind.

*Sewig.*

**S. B. Dickinson.** Redwood No. 2 viscometers: A workshop method of checking the length of jets. Journ. scient. instr. **5**, 139—140, 1928,

Nr. 4. Es wird eine einfache Vorrichtung beschrieben, womit rasch und genau die Länge des Achatröhrchens im Redwoodviskosimeter gemessen werden kann.  
*Erk.*

**H. Kamerlingh Onnes** †. Methods and apparatus used in the cryogenic laboratory. XIX. The methyl-chloride and ethylene circulations. The hydrogen liquefier and circulation. The helium liquefier and circulation. Proc. Amsterdam 29, 1176—1183, 1926, Nr. 9. [S. 1471.] *Plank.*

**James H. Hibben.** Note on Reference to Platinum-Tungsten Welding. Journ. Amer. Chem. Soc. 50, 1118, 1928, Nr. 4. Wolfram wird zum Verschweißen mit Platin mit Natriumnitrat überdeckt; darüber kommen einige Schichten einer Lösung von Lavendelöl und Platinchlorid. Das anzuschweißende Platin wird mit Borax vorbehandelt und dann in einer Sauerstoffflamme mit dem Wolfram verbunden. Ferner gibt Verf. eine analoge Methode für Schweißung: Wolfram—Gold.  
*H. Ebert.*

**R. Winstanley Lunt.** On the Determination of the Power-Voltage characteristic of a Siemens Ozonizer. Phil. Mag. (7) 3, 1025—1031, 1927, Nr. 18. [S. 1416.]  
*v. Keussler.*

**C. G. van Walsem.** Praktische Notizen aus dem mikroskopischen Laboratorium. XXV. Bemerkungen zur Technik des mikroskopischen Zeichnens. ZS. f. wiss. Mikrosk. 45, 59—60, 1928, Nr. 1. [S. 1458.]

**G. Fricke.** Bequeme Einbettung in Paraffin. ZS. f. wiss. Mikrosk. 45, 53—54, 1928, Nr. 1.  
*Güntherschulze.*

**F. C. Guthrie.** Devices for Increasing Accuracy in Weighing. Nature 121, 745—746, 1928, Nr. 3054. Es ist bei vielen guten Analysenwaagen möglich, auf eine höhere Empfindlichkeit als 0,1 mg zu kommen. Dazu sind aber verschiedene Vorsichtsmaßregeln nötig. Eine Grenze für die Genauigkeit ist vor allen Dingen die durch die Arretierung und Lösung des Waagebalkens bedingte dauernde Verlagerung des Nullpunktes und die durch die üblichen Konstruktionen der Reiter eingeführte Unsicherheit in der Definition der Lage des Reitergewichts auf dem Waagebalken. Ist eine Arretierung während des Messens nicht zu umgehen, so ist aus mehreren Nullpunktmessungen zu mitteln. Ist (bei kleineren Gewichts-differenzen) eine Arretierung nicht unbedingt nötig, so wird eine genaue Bestimmung des Reiterortes wesentlich. Verf. gibt einen (einfach selbst herzustellenden) Reiter an, der nur auf einer Spitze aufsitzt. Ferner werden Methoden zur parallaxenfreien Ablesung des Reiterortes und eine einfach im Laboratorium herstellbare pneumatische Anordnung zur Dämpfung und Anregung von Waagebalkenschwingungen angegeben.  
*Sewig.*

**L. H. Siertsema.** Over de veranderlijkheid van oude standaardkilogrammen. Physica 8, 37—43, 1928, Nr. 1. Es wird eine sehr große Anzahl von Normalkilogrammen verschiedenster Herkunft und ganz verschiedenen Alters gewogen, um ihre Veränderungen im Laufe der Jahre festzustellen. Die Ergebnisse, deren gekürzte Wiedergabe sich verbietet, werden ausführlich mitgeteilt.  
*Block.*

**A. N. Schükarew.** Versuche der Herstellung widerstandsfähiger Gewichte. ZS. f. Instrkde. 48, 88—90, 1928, Nr. 2. Erfahrungsgemäß halten sich



Gewichte aus Platin—Iridium auch in chemischen Laboratorien am besten. Sie sind aber recht teuer. Man kann dieses umgehen, wenn man nur eine derartige Kapsel verwendet, die mit einer geeigneten Legierung gefüllt und verlötet wird. Das Verfahren dazu wird genauer beschrieben, und dann durch einige Versuche der Beweis erbracht, daß man so analytische Gewichte mittlerer Genauigkeit erhält.

*Block.*

**L. Fritz und W. Uhink.** Untersuchung eines Breithauptschen Kreises nach der Methode von Heuvelink und Bemerkungen zu dieser Untersuchungsmethode. ZS. f. Instrkde. 48, 53—68, 1928, Nr. 2. Bei der Untersuchung von Kreisteilungen kann man auf eine Kenntnis der Einzelfehler der Striche verzichten, und durch eine einzige Zahl die Güte der Teilung charakterisieren. Das leistet z. B. die bekannte, sehr einfache Methode von Heuvelink, mit deren Hilfe man außerdem noch imstande ist, den periodischen Teil der Teilungsfehler zu berücksichtigen. Die Durchmesserfehler selbst erhält man z. B. nach dem Verfahren von Bruns, das aber den Nachteil hat, daß der Kreis vom Instrument getrennt wird. Indessen läßt sich zeigen, daß auch das erste Verfahren ohne diesen Nachteil derart umgestellt werden kann, was die Verff. nicht praktisch darlegen. Die praktischen Regeln dafür werden in aller Ausführlichkeit mitgeteilt.

*Block.*

**A. Bohrmann.** Zur Bestimmung von Kreisteilfehlern. ZS. f. Instrkde. 48, 69—70, 1928, Nr. 2. Es wird eine ausführliche Durchmessung eines Kreises nach dem Verfahren von Heuvelink und Bessel mitgeteilt, woraus sich ergibt, daß beide an Zuverlässigkeit das gleiche leisten, auch übereinstimmende Ergebnisse liefern. Der Arbeitsaufwand ist aber bei dem ersten Verfahren ganz wesentlich geringer. Es wird sich insbesondere immer da empfehlen, wo man nicht Einzelwerte der Strichkorrekturen, sondern nur ihren periodischen Verlauf kennenlernen will.

*Block.*

**F. G. Tryhorn and W. F. Wyatt.** A recording hydrostatic balance of simple design. Trans. Faraday Soc. 23, 238—242, 1927, Nr. 75. An einer Waage der gewöhnlichen Art hängt auf der einen Seite z. B. die Substanz, deren Adsorption gemessen werden soll, an der anderen Seite ein zylindrischer Schwimmer aus Metall, der zum Teil in eine geeignete Flüssigkeit, die möglichst wenig verdunstet, eintaucht. Gewichtsänderungen der Substanz bewirken eine Änderung der Eintauchtiefe des Schwimmers, so daß sich stets ein Gleichgewichtszustand einstellt. Durch geeignete Bemessung des Schwimmerdurchmessers kann man die Empfindlichkeit beliebig ändern. Neben der Waage ist ein Drehspiegel, um eine horizontale Achse in seiner Ebene drehbar, aufgestellt, der senkrecht zu seiner Ebene einen Arm trägt; an diesen greift vom Schwimmerende der Waage ein leichtes Gehänge an, so daß die Drehung des Spiegels der Bewegung der Waage folgt. Diese Drehung wird in der bekannten Weise registriert.

*Block.*

**G. Bruhns.** Neue Präzisionsbüretten. ZS. f. angew. Chem. 39, 1127—1130, 1926, Nr. 38. Zylindrische Glasgeräte, die nach dem bekannten Küppersverfahren hergestellt sind, leisten an Gleichmäßigkeit der Herstellung recht gutes. Wenn man die Stärke des Kernes richtig bemißt, kann man Büretten derart herstellen, daß 1 cm in Länge gerade 1 cm<sup>3</sup> an Inhalt entspricht, so daß es mit Hilfe von Längenteilmaschinen leicht fällt, sehr genaue Teilungen herzustellen. Ergebnisse von eingehenden Untersuchungen solcher Büretten werden mitgeteilt. Insbesondere werden Regeln angegeben, in welcher Weise man die unvermeidlichen Fehler durch Nachlaufen streng beseitigen kann.

*Block.*

**Jul. Oelschläger.** Feinmeßgerät. Werkstattstechn. 22, 267—268, 1928, Nr. 9. Das Gerät dient zur Messung sehr kleiner Dehnungen auf kurze Meßlängen und damit zur Ermittlung der Spannungen. Es besteht aus einem Bronzerahmen, der mit zwei Spitzen gegen den Prüfling gesetzt wird. Eine dritte, um eine Schneide drehbare Spitze überträgt ihre Verschiebung mittels eines längeren Hebels auf einen kurzen, gleichfalls auf Schneiden gelagerten Hebel, der die Achse eines Spiegels dreht; der Ausschlag wird mit einem in 10 m Entfernung befindlichen Fernrohr abgelesen. Mittels eines am Rahmen befindlichen festen Spiegels wird die unveränderte Lage des Rahmens beobachtet. Die Übersetzung wird zu 1:134000 angegeben und mittels eines Flacheisens von bekanntem Elastizitätsmodul bestimmt. Die Meßlänge beträgt 14,8 mm. Die Befestigung erfolgt durch Schnur oder Draht oder mittels zweier Stehbolzen mit Blattfedern. *Berndt.*

**Farrington Daniels.** An improved glass manometer. Journ. Amer. Chem. Soc. 50, 1115—1117, 1928, Nr. 4. Nach kurzer Aufführung der bisher konstruierten Modelle von Manometern für Arbeiten mit Stoffen, die etwa Quecksilber oder eine andere Manometerflüssigkeit angreifen würden, beschreibt Verf. das von ihm erdachte Instrument. Auch bei diesem ist das Wesentliche ein Glasdiaphragma, das als Indikator dient. Die die Ruhelage des Diaphragmas anzeigende Apparatur ist, entgegen dem bisherigen Brauch, in das Innere des das Diaphragma tragenden Rohres gesetzt. Der Meßbereich umfaßt etwa die Drucke von  $\frac{1}{2}$  mm Hg bis 1 Atm. *H. Ebert.*

**Arnold O. Beckman.** An improved quartz fiber manometer. Journ. Opt. Soc. Amer. 16, 276—278, 1928, Nr. 4. Die Verbesserung des Quarzfadenmanometers besteht darin, daß es einmal durch festen Einbau gegen äußere Erschütterungen mehr gesichert ist. Zum anderen hat Verf. eine Vorrichtung ersonnen, den bifilar aufgehängten Quarzfaden schnell in Schwingungen versetzen und nach Wunsch zu jedem Augenblick stoppen zu können. Diese Vorrichtung enthält ein in Glas eingeschmolzenes Eisenstück, das an zwei Platindrähten hängt und um eine horizontale Achse schwingen kann. Durch Bewegung des Eisenstückes mit einem Elektromagneten wird ein Anschlag betätigt, der je nach seiner Stellung den Quarzfaden in Schwingung versetzt oder anhält. Zwei weitere Vorteile dieser Anordnung sind die Unverschiebbarkeit des Nullpunktes und das Innehalten einer stets gleich großen Anfangsamplitude. *H. Ebert.*

**J. J. Manley.** On the construction and standardization of an interferometer pressure gauge. Proc. Phys. Soc. 40, 57—61, 1928, Nr. 2. Das neue Manometer ist im wesentlichen ein Michelsonsches Interferometer, dessen vertikale Silber-Glasspiegel durch horizontale Quecksilberoberflächen ersetzt sind. Zur Druckmessung dienen zwei breite, quecksilbergefüllte Schenkel. Die Höhendifferenz der Flüssigkeiten ist ein Maß für den Druck über dem einen Schenkel, wenn der Druck im anderen unmeßbar klein ist. Die Justierung des Apparats wird eingehend beschrieben. Schwierigkeiten bilden die durch Erschütterungen hervorgerufenen Unebenheiten der Quecksilberoberfläche. Eine Beseitigung scheint möglich durch Verwendung besonderer Auflegespiegel (aus Glas oder nichtrostendem Eisen), die auf dem Quecksilber schwimmen. *H. Ebert.*

**Heber D. Curtis.** Light-Year versus Parsec. Nature 121, 789, 1928, Nr. 3055. Verf. nimmt gegen die unnötig gehäufte Einführung neuer Maßeinheiten im allgemeinen und speziell gegen den vorgeschlagenen Ersatz des Lichtjahres durch das „Parsec“ Stellung. *Sewig.*



**K. Schreiber.** Bemerkungen zum Normenblatt 1305. ZS. f. techn. Phys. 9, 64—65, 1928, Nr. 2. Der Verf. tritt dafür ein, daß unter „Gewicht“ nach wie vor eine Kraft verstanden wird. Für „Masse“ sollte man „Beharrungsmenge“ sagen, „Last“ im Sinne des Normenblattes ist eine bedenkliche Neueinführung.  
Wallot.

**G. F. Sharman.** A dynamical method for the determination of Young's modulus by stretching. Proc. Cambridge Phil. Soc. 24, 276—279, 1928, Nr. 2. Bei der praktischen Ausführung der Bestimmung des Elastizitätsmoduls aus den Längsschwingungen eines Drahtes ergeben sich verschiedene Schwierigkeiten. Diese werden bei der hier gebrachten Anordnung vermieden: Ein rechteckiger Eisenstab, der an seinen beiden Enden Bleizylinder trägt, kann um eine in ihm befestigte Schneide schwingen. Zwischen diesem Stabe und einer am Gestell befestigten schweren Messingmasse sind zwei 80 cm lange Drähte gespannt, die zu beiden Seiten der Schneide angreifen. Es wird die Schwingungsdauer dieses Systems beobachtet. Selbst bei Bleidrähten konnten die Schwingungen über eine Minute, bei solchen aus Stahl bis etwa eine Viertelstunde verfolgt werden. Einige damit erhaltenen Zahlen sind mitgeteilt.  
Berndt.

**T. Smith.** An Optical Paradox. Nature 121, 281, 1928, Nr. 3043. [S. 1436.]  
Picht.

## 2. Allgemeine Grundlagen der Physik.

**Sir Oliver Lodge.** Der Äther und die Wirklichkeit. Eine Reihe von Vorträgen über die zahlreichen Aufgaben, die der Raumäther zu erfüllen hat. Aus dem Englischen übersetzt von Walther Rump. VIII u. 89 S. Braunschweig, Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn Akt.-Ges., 1928. (Sammlung: Die Wissenschaft, herausgegeben von Eilhard Wiedemann †, Band 79.) Inhalt: Einleitung über Wissenschaft und Philosophie. Der Äther und seine Schwingungen. Die Grundanschauung über den Äther. Wellen. Der Äther als Übermittlung von Kraft. Fernwirkung. Die Elektrizität und ihre Wirkung im Raume. Der Magnetismus und seine Analogien im Leben. Der Elektromagnetismus; die Erzeugung von Strahlung und die damit zusammenhängenden Fragen. Materie als eine Form von Ätherenergie; das Atom und seine Umwandlungen. Der Nutzen des Äthers für Leben und Geist. Die letzte physikalische Wirklichkeit. Scheel.

**Ernst Reichenbächer.** Die Erhaltungssätze in der Weltgeometrie. ZS. f. Phys. 48, 440—445, 1928, Nr. 5/6. Gewöhnlich werden die aus der Koordinateninvarianz der Wirkungsfunktion sich ergebenden vier Identitäten, die zu den Erhaltungssätzen der Energie und des Impulses führen, durch eine infinitesimale Transformation abgeleitet. Die vorliegende Arbeit zeigt nun, daß man sich dazu auch einer endlichen Umformung bedienen kann, ebenso, wie das in einer früheren Arbeit des Verf. mit der aus der Eichinvarianz folgenden fünften Identität geschehen ist, wodurch die Ableitung vereinfacht worden ist. Die Ergebnisse werden mit den Weylschen verglichen, die sie als Sonderfall enthalten. Reichenbächer.

**Bohuslav Brauner. J. H. Jeans.** What becomes of Stellar Radiation? Nature 121, 674, 1928, Nr. 3052. In der dreidimensional geschlossenen Welt der Relativitätstheorie ist zu erwarten, daß ein Teil der von einem Sterne ausgesandten Strahlung wieder zur Strahlungsquelle zurückkehrt. Nach Jeans gebraucht ein Lichtstrahl etwa  $10^{11}$  Jahre, um zu seinem Ausgangspunkt zurück-



zukommen, und da die Sterne bedeutend älter sind (etwa  $10^{13}$  Jahre nach Jeans), wird man auf diese Weise eine Verlängerung der Lebensdauer der Sterne erwarten können. — In der Erwiderung weist Jeans darauf hin, daß sicherlich nur ein ganz geringer Bruchteil der von einem Sterne ausgesandten Strahlung wieder zu demselben seinen Weg zurückfindet, wofür neben anderen Gründen, die Lichtschwäche des Nachthimmels bzw. Umwandlung in Wärme vorausgesetzt, das Fehlen einer merklichen Wärmestrahlung desselben spricht. Weiterhin diskutiert der Verf. noch einige Fragen, die mit dem Problem der Umwandlung der Materie des Weltraums in Strahlung verknüpft sind.

K. Wurm.

**G. Y. Rainich.** Corpuscular theory of light and gravitational shift. Phys. Rev. (2) **31**, 448—452, 1928, Nr. 3. Die Rotverschiebung wird gewöhnlich begründet, indem man die im Schwerfeld emittierenden Atome als schwingende Systeme auffaßt und die Wellenlängenzunahme mit der Verlangsamung des Uhrenganges in Verbindung bringt. Der Verf. geht demgegenüber von der korpuskularen Auffassung des Lichtes aus. Für den Bereich der speziellen Relativitätstheorie wird der Lichtstrahl als Vektor aufgefaßt, welcher in seiner Richtung frei beweglich ist; alle Lichtstrahlen gelten als gleich, ihre Farbenverschiedenheit beruht nur auf Verschiedenheiten in bezug auf das Referenzsystem (Dopplereffekt). Nach der allgemeinen Relativitätstheorie erfolgt die Vektorbewegung längs einer geodätischen Linie; die Farben verschiedener Lichtstrahlen sind ohne Benutzung einer Universalzeit nicht untereinander vergleichbar. Die Einführung einer solchen für den Fall des zentralsymmetrischen Gravitationsfeldes bietet keine Schwierigkeiten und führt zu dem gewohnten Ausdruck für die Rotverschiebung.

A. Smekal.

**N. Bohr.** The Quantum Postulate and the Recent Development of Atomic Theory. Nature **121**, 580—590, 1928, Nr. 3050. Bohrs Comovortrag, in deutscher Sprache gleichzeitig erschienen in den Naturwissensch. **16**, 245—257, 1928, Nr. 15. § 1. Quantenpostulat und Kausalität. Jede Beobachtung atomarer Phänomene erfordert nach dem Quantenpostulat eine nicht zu vernachlässigende Wechselwirkung mit dem Messungsmittel, so daß weder dem Phänomen noch dem Beobachtungsmittel eine selbständige physikalische Realität zugeschrieben werden kann. Raum-Zeitdarstellung und Kausalität — in den klassischen Theorien zu einer Einheit verschmolzen — seien als komplementäre, aber einander ausschließende Züge der Beschreibung atomphysikalischer Erfahrungsinhalte aufzufassen, die die Idealisation der Beobachtungs- bzw. Definitionsmöglichkeiten symbolisieren. Die wellentheoretische und die lichtquantentheoretische Auffassung von der Natur des Lichtes z. B. bedeuten zwei in diesem Sinne zueinander komplementäre Versuche einer Anpassung der experimentellen Tatsachen an unsere gewöhnliche Anschauungsweise; die eine durch Bevorzugung des raumzeitlichen Gesichtspunktes der Lichtausbreitung, die andere durch Befriedigung der Kausalitätsforderung im Wege der Erhaltungssätze unter Ausschaltung der Raum-Zeitbestimmungen. Ähnlich die wellentheoretische und die korpuskulare Auffassung vom Wesen der Materie. — § 2. Wirkungsquantum und Kinematik. Raum-Zeitgrößen und Erhaltungsgrößen werden in den bekannten Lichtquanten- bzw. Phasenwellenrelationen durch das Plancksche  $h$  miteinander verknüpft. Die Identifizierungsmöglichkeit von Partikel- und Gruppengeschwindigkeit ist mit einer notwendigen Unschärfe in der Definition von Schwingungsdauer und Wellenlänge verbunden, welche sich daraufhin auch auf die Definition der Energieimpulsgrößen übertragen muß. Soll ein begrenztes Wellenfeld durch Superposition von Elementarwellen



dargestellt werden, so müssen diese allen möglichen Werten der Frequenz  $\nu$  und der Wellenzahlen  $s_x, s_y, s_z$  nach den Koordinatenrichtungen entsprechen. Der Größenordnung nach ist aber die mittlere Differenz dieser Werte bei zwei Elementarwellen der Gruppe im günstigsten Falle gegeben durch

$$\Delta t \cdot \Delta \nu = \Delta x \cdot \Delta s_x = \Delta y \cdot \Delta s_y = \Delta z \cdot \Delta s_z = 1 \dots \dots (1)$$

wo  $\Delta t, \Delta x, \Delta y, \Delta z$  die raumzeitliche Ausdehnung des darzustellenden Wellenfeldes angeben. Nach der Quantentheorie folgt daraus

$$\Delta t \cdot \Delta E = \Delta x \cdot \Delta I_x = \Delta y \cdot \Delta I_y = \Delta z \cdot \Delta I_z = h \dots \dots (2)$$

als Ausdruck für die größtmögliche — keineswegs immer verwirklichtbare — Genauigkeit der Definition von Energie und Impuls der dem Wellenfeld zugeordneten Individuen. (2) wird dahin zusammengefaßt, daß die Quantentheorie eine allgemeine reziproke Beziehung gibt zwischen der maximalen Schärfe der Definition der den Individuen zugeordneten Raum-Zeit- bzw. Energie-Impulsvektoren, und dies als einfacher symbolischer Ausdruck für die komplementäre Natur der Raum-Zeitbeschreibung und der Kausalitätsforderung angesehen. Es wird gezeigt, wie die bekannten Paradoxien bei der Streuung der Strahlung durch freie elektrische Teilchen, sowie bei Zusammenstößen zweier Teilchen auf diesem Wege behoben werden können. — § 3. Messungen in der Quantentheorie. Besprechung und wesentliche Ergänzung der von Heisenberg gegebenen Begründung für die von ihm schon früher aufgestellten „Unschärferelationen“ (2), welche von der genaueren Analyse atomphysikalischer Messungen ausgeht. — § 4. Korrespondenzprinzip und Matrixtheorie, bespricht den Werdegang der Heisenbergschen Quantenmechanik. — § 5. Wellenmechanik und Quantenpostulat. Nach Würdigung der Leistungen der Wellenmechanik wird Schrödingers Versuch besprochen, eine quasiklassische Beschreibung der Atomvorgänge anzubahnen, welche auf jede quantentheoretische Diskontinuität Verzicht leistet und die Wechselwirkung zwischen Strahlung und Atom auf Resonanzvorgänge zurückzuführen trachtet. Dagegen wird eingewendet, daß das Schrödingersche Resonanzproblem sich auf ein abgeschlossenes System bezieht, das nach der eingangs entwickelten Auffassung überhaupt unbeobachtbar bleiben muß. Sodann wird der Standpunkt begründet, daß die Schrödingersche Methode den klassischen Begriffen oder der Anschaulichkeitsforderung nicht näher stehe als die übrigen quantentheoretischen Methoden und einen ähnlich symbolischen Charakter besitze. — § 6. Realität der stationären Zustände, gipfelt in der Feststellung, daß den Begriffen der stationären Zustände und der individuellen Übergangsprozesse innerhalb ihres Anwendungsgebiets ebensoviel oder ebensowenig Realität zukomme wie den individuellen Teilchen selber. — § 7. Das Problem der Elementarteilchen. Hier wird betont, daß die klassische Elektronentheorie nicht als Grenzfall verschwindenden Wirkungsquantums angesehen werden dürfe, da das elektrische Elementarquantum in Zukunft offenbar als ein Ausdruck der die Quantentheorie charakterisierenden Individualität aufzufassen sein wird. Bemerkungen über Magnetelektron und Pauliprinzip.

*A. Smekal.*

**J. R. Oppenheimer.** On the quantum theory of the capture of electrons. Phys. Rev. (2) 31, 349—356, 1928, Nr. 3. R. H. Fowler (diese Ber. 6, 622, 1925) hatte versucht, die Anlagerung von Elektronen an  $\alpha$ -Teilchen am Reichweitenende als Folge eines auf Stoßionisationsvorgängen beruhenden Umladungsgleichgewichts darzustellen. Der Verf. verweist auf die Unwahrscheinlichkeit der hierbei erforderlichen Dreierstöße, welche Proportionalität der gebildeten  $\text{He}^+$ -Anzahlen mit dem Quadrat der Elektronendichte notwendig machen, während



Rutherfords Beobachtungen Proportionalität mit der Elektronendichte selbst zu erfordern scheinen. Der Verf. betrachtet die Elektronenbindung als direkten Übergang eines gebundenen Atomelektrons auf das vorbeifliegende  $\alpha$ -Teilchen nach dem Schema:  $\text{He}^{++} + \text{Atom} \rightarrow \text{He}^+ + \text{Atomion}$ . Die quantenmechanische Ermittlung der Häufigkeit dieser Prozesse gründet sich auf eine in einer vorangegangenen Arbeit [Phys. Rev. (2) **31**, 1928, Nr. 1] gegebene Methode. Es zeigt sich, daß der Beitrag merklich strahlender Prozesse neben den betrachteten strahlungslosen unter den in Betracht kommenden Bedingungen vernachlässigbar klein ist. Der für die Elektronenanlagerung gefundene Wirkungsquerschnitt ist in Übereinstimmung mit Rutherfords Ergebnissen in erster Näherung verkehrt proportional mit der sechsten Potenz der  $\alpha$ -Strahlgeschwindigkeit. Die für Luft berechnete mittlere freie Weglänge für die Anlagerung stimmt mit den Beobachtungen ausgezeichnet überein. — In einem zweiten Teil der Arbeit wird die Wahrscheinlichkeit für strahlungsbedingte Rekombination von Elektronen und Protonen ermittelt. Für kleine Relativgeschwindigkeiten wird der hierfür maßgebende Wirkungsquerschnitt unendlich wie das reziproke Geschwindigkeitsquadrat. Für große Elektronengeschwindigkeiten ist er durch  $10^{-18} \cdot V^{-5/2}$  bestimmt, wo  $V$  die Voltenergie der Elektronen darstellt. A. Smekal.

**E. J. Williams.** Some Applications and Implications of Duane's Quantum Theory of Diffraction. Proc. Cambridge Phil. Soc. **24**, 343—356, 1928, Nr. 2. Der Verf. versucht, die von Duane (diese Ber. **5**, 253, 556, 1924) gegebenen quantentheoretischen Ansätze für die Beugung des Röntgenlichtes durch Kristallgitter schärfer zu fassen und so allgemein und systematisch als möglich anzuwenden. Er nimmt an, 1. daß die Duaneschen Bedingungen ganz allgemein für die Wechselwirkung von Strahlung, Elektronen usw. mit einem als Ganzes wirkenden materiellen System maßgebend sind, 2. daß bei der Zerstreuung von Strahlung durch ein System von zerstreulichen Teilsystemen nur jene Streustrahlungen miteinander kohärent sind, bei deren Entstehung ein Impulsaustausch mit dem Gesamtsystem stattgefunden hat. 1. wird angewendet auf die Elektronenreflexion am Kristallgitter, auf die räumliche Verteilung der von einem Kristall abgetrennten Lichtelektronen, endlich auf die räumliche Verteilung der vom Kristall emittierten Fluoreszenzstrahlung. Der letztere Effekt ist praktisch unbeobachtbar in Übereinstimmung mit Duanes negativen Versuchsergebnissen. Für die lichtelektrische Emission, bei welcher Impulsaustausch mit dem ganzen Kristall stattfindet, ergibt sich in allen Ordnungen und für alle Einfallswinkel der Strahlung eine selektive Elektronenemission in nahezu senkrechter Richtung zur Kristalloberfläche; die langwelligsten von den diskreten, zur Erregung befähigten Wellenlängen liegen für Steinsalz bei 670 bis 676, 167 bis 170 Å usf. — Die Anwendung der Kohärenzhypothese 2. führt bei Gasen zur Inkohärenz der Comptonstrahlung und zur Kohärenz der „unmodifizierten“ Streustrahlung, in Übereinstimmung mit dem experimentellen Befund. Bei der Kristallreflexion würde sich nach 2. die Notwendigkeit ergeben, die übliche Auffassung einer Kohärenz der von den einzelnen Kristallatomen ausgehenden Streustrahlung als nicht selbstverständliche, ausdrückliche Annahme einzuführen. Es wird darum zu beurteilen gesucht, ob die „Starrheit“ des streuenden Systems etwa als Folgeerscheinung der Kohärenz aufzufassen ist, oder umgekehrt, die Kohärenz als Folge der Starrheit. Im letzteren Falle würde sich das System als Ganzes dann und nur dann verhalten, wenn die für eine Änderung der Relativbewegung von Systemteilen auf Grund des Impulsaustausches verfügbare Energie kleiner ist, als dies quantentheoretisch zulässig wäre. Die Bedingungen hierfür werden im Anschluß an frühere Betrachtungen



von Jauncey hingeschrieben und auf die Kristallreflexion, sowie die reguläre Oberflächenreflexion der Resonanzstrahlung von Gasen hoher Dichte angewendet. Beim Kristall ergibt sich bei niedrigen Ordnungen volle Kohärenz, bei steigender Ordnung und Temperatur zunehmende Inkohärenz, doch reichen die bisherigen Daten zu einer Entscheidung darüber nicht aus. Bei der Oberflächenresonanz ist die Kohärenzbedingung unter den experimentell gefundenen Reflexionsbedingungen tatsächlich erfüllt.

*A. Smekal.*

**Y. Nishina.** Der wahre Absorptionskoeffizient der Röntgenstrahlen nach der Quantentheorie. (Nach einer gemeinsam mit I. I. Rabi ausgeführten Arbeit.) Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 9, 6—9, 1928, Nr. 1. Für den „wahren“ Massenabsorptionskoeffizienten wird nach der Quantenmechanik für wasserstoffähnliche Atome eine Formel abgeleitet von der allgemeinen Form:

$$\frac{\tau}{\rho} = \frac{8\sqrt{2}\pi^4\epsilon^2\sqrt{m_0}}{3c\hbar^{3/2}} \cdot \frac{\nu}{\sqrt{\nu-\nu_0}} M^2 2l \frac{N}{A},$$

wobei  $m_0$  und  $\epsilon$  Masse und Ladung des Elektrons bedeuten,  $N$  die Loschmidtsche Zahl,  $A$  das Atomgewicht und  $\nu_0$  die Absorptionskantenfrequenz des betreffenden Elements,  $\nu$  die Frequenz der zur Absorption gelangenden Röntgenstrahlung.  $M^2$  bedeutet das Quadrat einer aus sehr komplizierten Elementen bestehenden Matrix, welche von den Quantenzahlen der beteiligten Atomzustände abhängen und hier nicht genauer wiedergegeben werden können;  $l$  ist die azimutale Quantenzahl des in Betracht kommenden kontinuierlichen Zustandes. Für die  $K$ -Absorption nimmt die Formel die Gestalt an:

$$\left(\frac{\tau}{\rho}\right)_K = \frac{128\pi\epsilon^2}{3c^2m_0} \frac{N}{A} \frac{\lambda^4}{\lambda_0^4} \frac{1}{\sin\pi\sqrt{\frac{\lambda}{\lambda_0-\lambda}}} \cdot e^{\sqrt{\frac{\lambda}{\lambda_0-\lambda}}\left(\pi-4\arctg\sqrt{\frac{\lambda_0-\lambda}{\lambda}}\right)},$$

wo  $\lambda$  und  $\lambda_0$  die zu  $\nu$  bzw.  $\nu_0$  gehörigen Wellenlängen darstellen. Eine für insgesamt 13 Elemente von C bis Pb erstreckte Tabelle vergleicht die für verschiedene Wellenlängen  $\lambda$  gemessenen Werte von Richtmyer und Allen mit den theoretischen. Die Übereinstimmung ist bei den schweren Elementen gut, bei den leichten schlechter. Für die  $L$ -Schale wird eine noch größere Abweichung angegeben. Der Verf. ist deswegen der Ansicht, daß eine vollkommenere Theorie weniger die Vernachlässigung der Relativitäts- und Spinkorrektion zu berücksichtigen hätte als die Wasserstoffähnlichkeit der Atomfelder.

*A. Smekal.*

**P. Jordan und E. Wigner.** Über das Paulische Äquivalenzverbot. ZS. f. Phys. 47, 631—651, 1928, Nr. 9/10. Im Anschluß an eine Arbeit von P. A. M. Dirac [Proc. Roy. Soc. London (A) 114, 243, 1927] wird in Erweiterung einer Arbeit von P. Jordan (ZS. f. Phys. 44, 473, 1927) versucht, ein dem Paulischen Äquivalenzverbot unterworfenen Gas mit Hilfe von gequantelten de Broglie-Wellen zu beschreiben. Verff. führen aus, daß man wegen der prinzipiellen Ununterscheidbarkeit der Elektronen nicht nach der Lage (Geschwindigkeit usw.) eines bestimmten Elektrons fragen darf, sondern nur nach der Anzahl der Elektronen, die in einem bestimmten Raumbereich (Geschwindigkeitsbereich usw.) sind. So wird man dazu geführt, an Stelle der Schrödingerschen Wellenfunktion  $\psi(x_1, x_2, x_3, \dots)$ , deren Argumente die Koordinaten der einzelnen Teilchen sind, eine Wellenfunktion  $\psi(N'_1, N'_2, N'_3, \dots)$  einzuführen, deren Argumente die Anzahlen der in den verschiedenen (unendlich klein gedachten) Raumbereichen vorhandenen Elektronen sind. Wegen des Paulischen Verbotes ist der Wert-

bereich der Argumente auf die beiden Zahlen 0 und 1 beschränkt. Es werden nun Formeln angegeben, die gestatten, jedem Operator der älteren Theorie einen Operator in der Weise zuzuordnen, daß man mit Hilfe der neueren Theorie dieselben physikalischen Resultate erhält, wie mit der älteren Theorie, wenn man sich darin auf antisymmetrische Eigenfunktionen beschränkt, während in der neueren Beschreibungsweise keinerlei Einschränkung notwendig ist. *Wigner.*

**D. Iwanenko und L. Landau.** Zur Theorie des magnetischen Elektrons. I. ZS. f. Phys. 48, 340—348, 1928, Nr. 5/6. An Stelle der gewöhnlichen Schrödingerschen Wellenfunktion wird eine Reihe von antisymmetrischen Tensoren verschiedenen Ranges  $\psi_{ikl\dots}$  eingeführt. Es gelingt, auf diese Weise ohne jede Annahme über Rotation relativistisch invariante Gleichungen aufzustellen, welche die geforderten Effekte von selbst ergeben. Zum Schluß wird gezeigt, wie eine Verallgemeinerung auf den Fall beliebig vieler Freiheitsgrade erhalten werden kann. *Scheel.*

**Al. Proca.** Quelques réflexions sur les fondements de la dynamique. La cinquième dimension. C. R. 186, 739—741, 1928, Nr. 12. Der Verf. betrachtet die Masse im allgemeinsten Sinne als Veränderliche von der Art einer Impulsgröße und führt als zu ihr konjugierte Variable für den Massenpunkt das Produkt aus Partikelgeschwindigkeit mal einer neuen Längenkoordinate ein. Die Bedeutung dieser Länge wird aus der empirischen Massenkonstanz bei gleichförmiger Bewegung vermittelt Hamiltonscher Funktion und Quantentheorie zu erschließen versucht. Sie wäre danach als Winkelvariable aufzufassen, deren Periode ein ganzzahliges Vielfaches der de Broglieschen Phasenwellenlänge ist. Die Wellenmechanik sei demnach nur als Spezialfall einer neuen, wirklich allgemeinen, fünfdimensionalen (bei Hinzunahme der O. Kleinschen Dimension als einer sechsdimensionalen) Dynamik aufzufassen. *A. Smekal.*

**Al. Proca.** Autres réflexions sur la dynamique. Intérférences. C. R. 186, 1097—1099, 1928, Nr. 17. Die im vorstehenden Referat besprochenen Ansätze werden auf das Lichtquant angewendet und gezeigt, daß hier, wie zu erwarten, an Stelle der de Broglieschen Wellenlänge die gewöhnliche Lichtwellenlänge  $\lambda$  tritt. Es wird nun bewiesen, daß  $\lambda$  für alle nicht geradlinigen Lichtwege konstant bleibt, solange die Fortpflanzungsgeschwindigkeit ungeändert ist. Wenn eine optische Anordnung irgend eine Periodizität der neuen Längenvariable erzeugt, einen „Gangunterschied“, so fordere jetzt die Quantentheorie, daß dies ein ganzzahliges Vielfaches von  $\lambda$  ist, was zur Wiedergabe aller im Vakuum auftretenden Interferenzerscheinungen hinreicht. Die Interferenzerscheinungen an sich beweisen nichts zugunsten einer Wellennatur des Lichtes, erst eine Analyse der Lichtintensitäten könne über die Konstitution der Strahlung Aufschluß geben. Die Quantentheorie sei es, welche eine Periodizität des Lichtes erfordere, indem sie diesem zugleich eine diskontinuierliche Struktur zuschreibe. *A. Smekal.*

**Arthur Edward Ruark.** The limits of accuracy in physical measurements. Proc. Nat. Acad. Amer. 14, 322—328, 1928, Nr. 4. [S. 1389.] *Sewig.*

**A. Wehnelt.** Über Reflexionsversuche von Elektronen an Isolatoren und ihre Deutung durch die Theorie der Materiewellen. ZS. f. Phys. 48, 165—173, 1928, Nr. 3/4. [S. 1419.] *Schmerwitz.*

**A. H. Wilson.** The Ionised Hydrogen Molecule. Proc. Roy. Soc. London (A) 118, 635—647, 1928, Nr. 780. [S. 1393.] *Herzberg.*



**H. F. Biggs.** Recent Progress in Theoretical Physics. Nature **121**, 503—506, 1928, Nr. 3048. Übersicht über einige neuere Resultate, welche mit der Fermistatistik in Zusammenhang stehen. *Elsasser.*

Stellar Radiation and the Nature of the Universe. Nature **121**, 749, 1928, Nr. 3054. Einige Bemerkungen über die Unfähigkeit der Menschen, die Natur des Weltalls zu erfassen. *Güntherschulze.*

**Hugo Dingler.** Das Experiment, sein Wesen und seine Geschichte. V u. 263 S. München, Verlag Ernst Reinhard, 1928. „Das vorliegende Buch beschäftigt sich mit demjenigen Forschungsmittel, dem nach naturwissenschaftlicher und auch vielfach philosophischer Ansicht die wesentliche Rolle in allen realwissenschaftlichen Entscheidungen zufällt. Eine eigentliche ‚Philosophie des Experiments‘ ist meines Wissens noch niemals geschrieben worden. So dürfte die Schrift zugleich die Bedeutung einer Pionierarbeit auf diesem Gebiet haben . . . Was hier geboten werden soll, ist einerseits Philosophie im vollsten Sinne des Wortes, andererseits aber zu einem starken Teil Physik im vollsten Sinne des Wortes und greift einschneidend in deren wissenschaftliches Gefüge ein. Die Wissenschaft ist eben letzten Endes nur eine . . .“ *Scheel.*

**Oliver Reiser.** Vision and Reality. Nature **121**, 575, 1928, Nr. 3050. [S. 1459.] *Sewig.*

### 3. Mechanik.

**Max Planck.** Einführung in die allgemeine Mechanik. Zum Gebrauch bei Vorträgen sowie zum Selbstunterricht. 4. Aufl. Mit 43 Figuren. VIII u. 226 S. Leipzig, Verlag von S. Hirzel, 1928. In der neuen Auflage ist an dem Charakter des Buches nichts geändert; für einige Größen sind die jetzt gebräuchlichen Zeichen eingeführt. Inhalt: Mechanik eines materiellen Punktes; Mechanik eines Systems materieller Punkte. *Scheel.*

**Cornelio L. Sagui.** Theory of the magnetic nature of gravity and Newton's laws. Phys. Rev. (2) **31**, 715, 1928, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Magnetquanten zweier elektromagnetischer, räumlich einander überlagerter Felder, von denen das eine hinter dem anderen zurückbleibt, wirken elastisch aufeinander. Die vorausseilenden werden verzögert, die zurückgebliebenen beschleunigt, so daß sich verschiedene magnetische Dichten ergeben. Als Folge einer großen Zahl elementarer magnetischer Felder würde ein Elektron entstehen (Energiewelle) mit einer Gravitationsatmosphäre (Schwerewelle). Die abstoßenden Kräfte sowie die mit den Schwingungen der Elektronen zwischen den abstoßenden und anziehenden Kräften verknüpfte Strahlung werden erklärt. Bei derartig schwingenden He-Atomen und Wasserstoffmolekülen sollten Hochfrequenzspektren entstehen. Eine magnetische Welle würde eine atomare Asymmetrie sein. Ein Stern kann eine Bewegung haben, die durch eine Asymmetrie seines Gravitationsfeldes hervorgerufen ist. Gleichgewicht würde erreicht werden, wenn die Magnetquanten sich auf der Seite der geringeren Dichte genügend angehäuft hätten. Von diesem Standpunkt aus werden die Newtonschen Gesetze untersucht. *Güntherschulze.*

**Hj. Tallqvist.** Über die Bewegung eines Punktes, welcher von zwei festen Zentren nach dem Newtonschen Gesetz angezogen wird.

Acta Soc. Scient. Fennicae (N. S. A) 1, Nr. 1, 135 S., 1927. Die äußerst umfangreiche Arbeit enthält eine detaillierte Untersuchung des zuerst von Euler und später von verschiedenen anderen Autoren mehr oder minder unvollständig behandelten Problems der Bewegung eines Massenpunktes, der von zwei festen Punkten nach dem Newtonschen Gesetz angezogen wird. Und zwar wird die Betrachtung zunächst auf den Spezialfall beschränkt, daß die Bewegung des Massenpunktes in einer durch die beiden festen Anziehungszentren hindurchgehenden Ebene vor sich geht. Die einschlägigen Spezialfälle werden eingehend diskutiert, insbesondere auch die Fälle mit ins Unendliche gehenden Bewegungsbahnen. In bezug auf sämtliche Einzelheiten der Arbeit muß hier auf das Original verwiesen werden.

*Harry Schmidt.*

**Hj. Tallqvist.** Die Bewegung eines Massenpunktes unter dem Einfluß der Schwere und einer Newtonschen Zentralkraft. Acta Soc. Scient. Fennicae (N. S. A) 1, Nr. 2, 77 S., 1927. Wird das eine der beiden in der vorstehend referierten Arbeit eingeführten festen Anziehungszentren ins Unendliche gerückt, so ergibt sich der Fall der Bewegung eines Massenpunktes in einem homogenen Schwerefeld unter dem Einfluß einer Newtonschen Zentralkraft. Dieses Problem ließe sich demnach als ein Grenzfall des Zweizentrenproblems auffassen, doch wird die Aufgabe in der vorliegenden Arbeit unabhängig für sich behandelt, und zwar wiederum mit eingehender Diskussion der möglichen Bewegungsarten im endlichen und im unendlichen Gebiet sowie mit durchgeführter Konstruktion der Bewegungsbahnen.

*Harry Schmidt.*

**Hj. Tallqvist.** Zum Zweizentrenproblem im Raume. Acta Soc. Scient. Fennicae (N. S. A) 1, Nr. 3, 37 S., 1927. Im Anschluß an seine Untersuchung des Zweizentrenproblems in der Ebene behandelt der Verf. jetzt das allgemeinere Problem der räumlichen Bewegung, indem er diese Bewegung als zusammengesetzt ansieht aus einer Bewegung in einer Ebene, die die Verbindungsgerade der beiden festen Anziehungszentren enthält, und aus einer Drehung dieser Ebene um jene Verbindungsgerade.

*Harry Schmidt.*

**Al. Proca.** Quelques réflexions sur les fondements de la dynamique. La cinquième dimension. C. R. 186, 739—741, 1928, Nr. 12. [S. 1372.]

**G. Y. Rainich.** Corpuscular theory of light and gravitational shift. Phys. Rev. (2) 31, 448—452, 1928, Nr. 3. [S. 1368.]

*A. Smekal.*

**R. C. Colwell.** Friction and frictional torque in gyroscopic motion. Phys. Rev. (2) 31, 713, 1928, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Wenn ein rotierender Kreisel an zwei geneigten Stäben aufgehängt wird, so erregt und vernichtet die Reibung an den Aufhängepunkten die Präzession derart, daß der Kreisel die Stäbe hinabwandert. Die Gleichungen dieser Bewegung werden abgeleitet. Bei einem richtig angeordneten Kreisel bringt das Reibungsmoment den Kreisel zu einer schnellen Rotation um seinen Aufhängepunkt. Seine Präzession läßt sich dann sowohl in der Richtung als auch gegen die Richtung der Reibungsbewegung zur Wirkung bringen, so daß der Kreisel automatisch seine Drehrichtung umkehrt.

*Güntherschulze.*

**G. Krall.** Variazione del campo nelle equazioni del moto elastico. Lincei Rend. (6) 6, 590—594, 1927, Nr. 12. Einige früher gewonnene, in den Lincei Rend. veröffentlichte Resultate über Variationen des Grundgebiets von



linearen Integralgleichungen werden auf Fragen der mathematischen Physik angewandt. Insbesondere wird das Problem der harmonischen Schwingungen eines elastischen Körpers bei verschiedenen Randbedingungen (Fall des vollkommen freien Körpers und des Körpers mit vollkommen fixer Oberfläche) behandelt und verschiedene von Lord Rayleigh stammende klassische Resultate auf neue Weise wiedergefunden.

*Killat.*

**Belzecki.** Cas d'équilibre d'élasticité d'un cylindre creux. C. R. 186, 732—734, 1928, Nr. 12.

*Killat.*

**Adolf Smekal.** Die molekulartheoretischen Grundlagen der Festigkeitseigenschaften des Werkstoffkornes. Sichtbarmachung molekularer Höchstspannungen in verformten Kristallen. ZS. d. Ver. d. Ing. 72, 667—673, 1928, Nr. 20. Werkstoff und Einkristall. Die beiden Eigenschaftsgruppen der Kristalle. Kristalleigenschaften und Gittertheorie. Die Festigkeitseigenschaften des „Idealkristalls“ und des „Realkristalls“. Verfahren zur Erforschung des Molekularbaues der Realkristalle. Lichtelektrischer Nachweis von Lockerstellen im Bau der Realkristalle. Sichtbarmachung des Zusammenhangs zwischen Lockerstellen und Festigkeitseigenschaften. Die Ursachen der Plastizität und Verfestigbarkeit des Realkristalls. Folgerungen aus dem Lockerbau der Realkristalle.

*A. Smekal.*

**C. F. Sharman.** A dynamical method for the determination of Young's modulus by stretching. Proc. Cambridge Phil. Soc. 24, 276—279, 1928, Nr. 2. [S. 1367.]

*Berndt.*

**J. F. Saffy.** Altération profonde d'un alliage nickel-cuivre dans la vapeur d'eau surchauffée, vers 350 à 400°. C. R. 186, 1116—1118, 1928, Nr. 17. Während eine Legierung von 68,6 % Ni, 28,9 % Cu, 0,2 % C, 1,6 % Mn bei 17 Monate währender Behandlung mit überhitztem Wasserdampf von 150° ihre vorzüglichen mechanischen Eigenschaften bewahrte, wurde sie bei dünnen Proben (Draht von 0,5 mm Durchmesser) außerordentlich spröde. An stärkeren Proben zeigte sich eine 1 mm starke Randschicht von geändertem Aussehen. In Dampf von 375° wurde auch eine starke Oxydation beobachtet.

*Berndt.*

**R. H. Canfield.** Internal friction in metals. Phys. Rev. (2) 31, 713, 1928, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Ein röhrenförmiges Metallstück wird als elastischer Regler eines schweren Metallpendels verwandt, das durch elektromagnetische Kräfte in erzwungene Schwingungen versetzt wird. Die Schwingungen sind entweder Torsionsschwingungen oder transversale, so daß die innere Reibung für zwei Arten von Beanspruchung bestimmt wird. Das Prinzip ist analog der Methode von Searles zur Bestimmung der Elastizitätskonstanten. Aus der beobachteten maximalen Amplitude lassen sich die Reibungskonstanten leicht ableiten. Durch Beobachtung des logarithmischen Dekrements lassen sich die Ergebnisse kontrollieren. Die Phase der Schwingung läßt sich relativ zu den eingepprägten Kräften bestimmen und führt zu dem von Kimball gezogenen Schluß, daß die dissipativen Kräfte nichtviskos sind. Die vorläufigen Meßergebnisse zeigen zwei definierte Diskontinuitäten in der Beziehung zwischen verbrauchter Energie und Größe der Beanspruchung, von denen die eine von der mechanischen Vorgeschichte der Probe abhängt, während die andere davon unabhängig ist.

*Güntherschulze.*

**P. Rosbaud und E. Schmid.** Dehnungsversuche an Rohkautschuk. ZS. f. techn. Phys. 9, 98—106, 1928, Nr. 3. Es wird der Einfluß von Dehnungsgeschwindigkeit und Temperatur auf das Verhalten von Rohkautschuk untersucht. Der Temperaturbereich erstreckte sich von  $-185$  bis  $+80^{\circ}\text{C}$ , der der Dehnungsgeschwindigkeit von extrem kleinen Werten bis zu etwa 50 Per./sec. Für diese Bereiche wird auch ein Modell angegeben, das für jeden Wert von Temperatur und Dehnungsgeschwindigkeit die Festigkeit abzulesen gestattet.

*Schönfeldt.*

**G. B. Deodhar and D. S. Kothari.** Further Study of Elastic Behaviour of India Rubber. Indian Journ. of Phys. 2, 305—318, 1928, Nr. 3. An drei Gummiprüben wurde der Torsionsmodul aus der Schwingungsdauer nach Erreichung des Gleichgewichts für die jeweils gewählte Spannung bestimmt. Er wuchs linear mit der Spannung bis zum Bruche, während die Torsionssteifigkeit, wegen starker Änderung der Abmessungen, mit wachsender Last linear abnahm. Das Verhalten bei Temperaturen bis  $100^{\circ}$  wurde qualitativ im gereckten und im ungereckten Zustand untersucht. Das Verhältnis des beobachteten Torsionsmoduls zu dem mittels der Gleichung  $\eta = E/[2 \cdot (1 + \sigma)]$  aus dem Elastizitätsmodul  $E$  berechneten ergab sich zu 2,2. Gummi ähnelt in dieser Hinsicht vielen anderen Stoffen, nur hat hier jenes Verhältnis einen größeren Wert.

*Berndt.*

**H. Föttinger.** Die Entwicklung der „Vektorintegratoren“ zur maschinellen Lösung von Potential- und Wirbelproblemen. ZS. f. techn. Phys. 9, 26—39, 1928, Nr. 1. In diesem Aufsatz berichtet Föttinger zusammenfassend über seine Arbeiten zur praktischen Ausgestaltung des Verfahrens, Potentialströmungen durch den Randbedingungen angepaßte Quellen- und Wirbelverteilungen zu erzeugen. Für die sonst sehr zeitraubenden Integrationen, die bei vorgegebenen Quellen und Wirbeln die Potentiale, Stromfunktionen und Geschwindigkeitskomponenten liefern, hat der Verf. eine Klasse von Integrationsmaschinen („Vektorintegratoren“) entwickelt, die diese Aufgabe recht allgemein und in kurzer Zeit lösen. In dem Falle, daß die Potentialströmungen durch die Translation zylinderförmiger oder rotationssymmetrischer Körper in einer unendlich ausgedehnten Flüssigkeit entstehen, gibt der Verf. ein sukzessives Approximationsverfahren zur Gewinnung der zugehörigen Quellen- und Wirbelverteilungen und damit der Strömungen selbst an. Benutzt werden Verteilungen an der Oberfläche der Körper und besonders zentrale, auf der Achse gelegene Verteilungen. Es ist auch möglich, auf diesem Wege die Körperformen zu konstruieren, die vorgeschriebenen physikalischen Bedingungen, etwa gegebener Druckverteilung, an der Körperoberfläche, entsprechen.

*Tollmien.*

**F. Weinig.** Über schnell konvergierende graphische Lösungen von Strömungsproblemen durch Integralgleichungen. ZS. f. techn. Phys. 9, 39—43, 1928, Nr. 1. Der Verf. erzeugt die Potentialströmung um einen Rotationskörper, der sich in Richtung seiner Achse bewegt, indem er auf der Achse Doppelquellen anordnet. Die Ermittlung der den Randbedingungen entsprechenden Belegung führt auf eine Integralgleichung erster Art, deren Lösung der Verf. durch ein Extrapolationsverfahren erreicht. Anwendungen dieses Extrapolationsverfahrens auf andere Probleme der mathematischen Physik werden angedeutet. Schließlich wird ein Rotationskörper (Luftschiff) konstruiert, der zu einer vorgegebenen, gegenüber einer bereits bekannten etwas modifizierten Druckverteilung gehört.

*Tollmien.*

**W. N. Bond.** The flow of compressible fluids, treated dimensionally. Proc. Phys. Soc. 36, 367—378, 1924, Nr. 5.

*Güntherschulze.*



**Hans Baudisch.** Freie und unfreie Wirbelströmungen idealer Flüssigkeiten. Dingers Journ. **343**, 1—4, 1928, Nr. 1/2. Der Verf. behandelt in der vorliegenden Abhandlung ebene und räumliche Strömungen der idealen Flüssigkeiten in Rotationshöhlräumen: 1. unfreie Strömungen; der Flüssigkeit ist durch eine unendliche oder endliche Anzahl Führungsschaufeln die Bewegungsrichtung aufgezwungen; 2. freie Strömungen; ohne Führungsschaufeln im Rotationshohlraum. An Hand der erhaltenen Beziehungen für Druck, Geschwindigkeit und Beschleunigung werden die verschiedenen Arten der Turbo-Arbeits- und -Kraftmaschinen diskutiert. Die Flüssigkeitsreibung ist unberücksichtigt geblieben.

H. Peters.

**L. N. G. Filon.** On the Second Approximation to the „Oseen“ Solution for the Motion of a Viscous Fluid. Phil. Trans. (A) **227**, 93—135, 1928, Nr. 650. Als Erweiterung einer früheren Arbeit (vgl. diese Ber. **8**, 897, 1927) wird eine Lösung in zweiter Näherung gegeben, indem die Größen zweiter Ordnung für die Wirbelgeschwindigkeit sowohl in den Strömungsgleichungen als auch in den Integralen für die Kräfte berücksichtigt werden. Die Oseensche Lösung erweist sich als ungeeignet zum Aufbau weiterer Näherungen. Als geeignete Grundlage wird eine Gleichungsart vorgeschlagen, die linear ist, aber zu einer im einzelnen noch nicht untersuchten Klasse gehört.

Erk.

**A. F. Crossley.** Operational Solution of Some Problems in Viscous Fluid Motion. Proc. Cambridge Phil. Soc. **24**, 231—235, 1928, Nr. 2. Es werden Lösungen der Gleichungen für die Bewegung in einer zähen Flüssigkeit für folgende Fälle abgeleitet: 1. Eine schwere, unendlich große, dünne Platte fällt in einer zähen Flüssigkeit, die durch zwei Ebenen parallel zu der fallenden Platte begrenzt ist; 2. die Flüssigkeit im Falle 1 ist unbegrenzt; 3. auf die Platte wirkt eine veränderliche Beschleunigung  $a \cdot \cos nt$ ; 4. ein mit einer zähen Flüssigkeit gefüllter Zylinder dreht sich um seine Achse.

Erk.

**Th. Vautier.** Recherches expérimentales sur la propagation d'ondes aériennes dans un long tuyau cylindrique. Ann. de phys. (10) **6**, 311—408, 1926, Nov./Dez. Der Zweck der Untersuchungen war, die Geschwindigkeiten und die Gestalt der Luftwellen kennenzulernen, die durch Explosivstoffe erzeugt werden, wenn sie sich in einem langen zylindrischen Rohre von 1 m Durchmesser ausbreiten. Dazu wurde eine Interferenzmethode ausgearbeitet, bei der die Welle automatisch ihre Gestalt auf einen Meßzylinder mit photographischer Schicht jedesmal aufzeichnet, wenn sie vor dem Apparat bei der Ausbreitung oder nach der Reflexion vorbeistreicht. Die Ergebnisse sollen in einer weiteren Mitteilung gegeben werden. Wird der Druck der Wellen kleiner als 1 mm Wassersäule, so genügt die Empfindlichkeit der Interferenzmethode nicht mehr. Bei solchen Wellen konnte nur die Fortpflanzungsgeschwindigkeit mit Hilfe sehr empfindlicher Membranen optisch ermittelt werden. Die Wellen wurden durch Funken verschiedener Energie sowie durch Zündhütchenexplosionen erzeugt. Sie sind von sehr kurzer Dauer und sehr geringer Intensität und nähern sich in ihrem Verhalten der Ausbreitung von Tönen. Die Ergebnisse dieser Versuche werden sehr ausführlich mitgeteilt und mit früheren Ergebnissen von Regnault verglichen. Die Geschwindigkeit der durch Funken erzeugten Wellen ist unabhängig von der Funkenenergie und beträgt bei der Temperatur und mittleren Feuchtigkeit der Versuche 343,26 m. Umgerechnet auf 0° C und trockene Luft ergibt das  $330,54 \pm 0,05$  m, während Regnault 330,45 m fand. Die gleiche Geschwindigkeit haben die durch Zündhütchenexplosionen erzeugten Wellen.

Die Amplitude der stärksten Funkenwellen entspricht einem Druck von der Größenordnung  $\frac{1}{2}$  bis 0,2 mm Wassersäule, wenn der Abstand von der Funkenstrecke zwischen 5 und 27 mm und die Funkenenergie zwischen 9,5 und 35 Joule schwankt. *Güntherschulze.*

**M. Broszko.** Über turbulente Strömung durch Röhren. S.-A. Verh. 2. intern. Kongr. f. techn. Mech. Zürich 1926, 5 S. Es wird angenommen, daß die für den turbulenten Strömungszustand charakteristischen Pulsationen als geordnete molekulare Bewegungen aufzufassen sind, die sich den (im Ruhezustand einer endlichen Flüssigkeitsmasse ungeordneten) molekularen Bewegungen thermischer Herkunft überlagern. Des weiteren wird angenommen, daß die ausgebildeten turbulenten Pulsationen in ihrer Gesamtheit eine Welle bilden, die im inneren Kerne der strömenden Flüssigkeitsmasse fortschreitet, und daß der turbulente Bereich von einer äußerst dünnen Laminarschicht umhüllt ist, welche letztere über der ruhenden, stets an den Wänden haftenden Flüssigkeitsschicht in Schichten weggleitet. Im Falle eines geradachsigen Kreisrohres ist die Welle eben und die turbulenten Pulsationen sind von höchst einfacher Art. Die auf Grund dieser Annahmen entwickelten Formeln werden mit denjenigen Versuchsergebnissen Bajens (Paris, Mém. prés. par div. sav. 1902, S. 32, Nr. 6) verglichen, die bei der experimentellen Prüfung der Geschwindigkeitsverteilung in einem sorgfältig geglätteten Zementrohr von  $R = 40$  cm gewonnen wurden, wobei sich eine sehr gute Übereinstimmung ergibt. *Güntherschulze.*

**S. F. Grace.** Oscillatory Motion of a Viscous Liquid in a long straight Tube. Phil. Mag. (7) 5, 933—939, 1928, Nr. 31. Verf. untersucht analytisch die Geschwindigkeitsverteilung in einem kreisrunden Rohre bei oszillierender Strömung. Mit abnehmender Periode der Schwingung wird die Geschwindigkeit im mittleren Teil des Rohres gleichmäßig, die Breite dieses Teiles wächst allmählich an und gleichzeitig bleibt die Phase der Flüssigkeitsströmung mehr und mehr hinter der Phase der die Bewegung verursachenden Kraft zurück. Für eine Periode kleiner als 6 Sek. und einen Rohrradius von 1 cm ist die Geschwindigkeit in einem Querschnitt angenähert konstant und um  $\frac{1}{2}\pi$  verzögert, ausgenommen in der Nähe der Wand. Die Geschwindigkeit steigt vom Werte Null an der Wand sehr rasch zu einem Maximalwert an und fällt dann zu der Größe des konstanten Teiles ab. *Erk.*

**Karl Scholler.** Beitrag zur Ermittlung der Grenzschicht. ZS. f. techn. Phys. 9, 19—21, 1928, Nr. 1. Um ein Rechnungsverfahren zur Ermittlung der laminaren Grenzschicht abzuleiten, sucht Scholler zunächst eine Beziehung für die Reibungskraft und gelangt zu der Folgerung, daß erste und zweite Ableitung der Grenzschichtgeschwindigkeit nach der Wandentfernung in linearem Verhältnis stehen müssen, damit bei gleichen Reynoldsschen Zahlen mechanisch ähnliche Strömungen entstehen. Danach ist die Gestalt des Geschwindigkeitsprofils bestimmt. Die Grenzschichtdicke selbst berechnet Scholler aus einer von ihm aufgestellten Energiegleichung für die Grenzschicht. *Tollmien.*

**L. Prandtl.** Beitrag zur Ermittlung der Grenzschicht. ZS. f. techn. Phys. 9, 77, 1928, Nr. 2.

**Karl Scholler.** Entgegnung. Ebenda S. 77. Prandtl weist darauf hin, daß in den exakt berechneten Geschwindigkeitsprofilen keineswegs die erste und zweite Ableitung der Grenzschichtgeschwindigkeit nach der Wandentfernung in linearem Verhältnis zueinander stehen. Deshalb erweist sich auch die Gestalt



des Geschwindigkeitsprofils im Gegensatz zu Schollers Feststellung abhängig vom Druckgefälle. Demgegenüber sucht Scholler seinen im vorhergehenden Referat dargelegten Standpunkt aufrechtzuerhalten.

*Tollmien.*

**E. Raimondi.** Complementi relativi al calcolo dell'azione dinamica di una corrente che fluisce tra una lastra ed una parete piana indefinita. *Lincei Rend.* (6) 7, 131—134, 1928, Nr. 2. Der Verf. bringt einige Bemerkungen zu dem von ihm früher [*Lincei Rend.* (6) 2, 241—247, 1925, Nr. 7/8; in diesen Berichten 1927 schon referiert] behandelten Fall einer ebenen Potentialströmung, bei der die Flüssigkeit in der durch eine Wand begrenzten Halbebene um eine Platte zirkuliert.

*Tollmien.*

**Wilhelm Müller.** Über den Einfluß von Wirbeln auf den Strömungsdruck an einem Kreiszylinder. *ZS. f. techn. Phys.* 8, 62—68, 1927, Nr. 2. Besprechung der einfachsten Fälle von idealen Wirbelsystemen in der Umgebung eines in der Flüssigkeit bewegten Kreiszylinders. Berechnung der resultierenden stationären Druckkomponenten in seitlicher und in der Bewegungsrichtung.

*Güntherschulze.*

**C. N. H. Lock.** On the System of Vortices generated by a Circular Cylinder in Steady Motion through a Fluid. *Phil. Mag.* (6) 50, 1083—1089, 1925, Nr. 299.

*Güntherschulze.*

**Iwao Kobayashi.** Über die Bewegung einer zähen Flüssigkeit um eine dünne Kreisscheibe, die in dieser Flüssigkeit um ihre Achse schwingt. *ZS. f. Phys.* 42, 448—474, 1927, Nr. 5/6. Die Bewegung einer zähen Flüssigkeit um eine um ihre Achse schwingende Kreisscheibe wird nach einer eigentümlichen Methode gelöst, die bei Größen  $(b) = \sqrt{\rho\eta/\eta} \cdot a$  eine Berechnung jedes Annäherungsgrades gestattet, was bei den bisherigen Methoden nicht der Fall ist.

*Güntherschulze.*

**George Green.** On Waves due to a Single Impulse in Deep and Shallow Water. *Phil. Mag.* (6) 47, 183—196, 1924, Nr. 277, Januar.

*Güntherschulze.*

**Maurice Girault.** Sur une construction très générale des profils d'ailes par transformation conforme d'un cercle. *C. R.* 183, 1331—1333, 1926, Nr. 26. Es wird eine Methode der konformen Abbildung angegeben, die zur Konstruktion von Joukowski- bzw. Witoszinskiprofilen führt. Der erzeugende Kreis des Profils in der  $Z$ -Ebene wird durch die Funktion

$$\zeta_1 = (Z + 1)^2/Z = 2(1 + \cos \varphi)$$

in eine Gerade und durch  $\zeta_2 = 1 + ke^{i\mu}/Z$  in einen Kreis vom Radius  $k$  transformiert, und durch Multiplikation oder Division von  $\zeta_1$  und  $\zeta_2$  ergeben sich entsprechend der Wahl von  $k$  und  $\mu$  die Konturen von Flügelprofilen. Man kann dieses noch verallgemeinern durch passende Wahl einer anderen Funktion der Transformation  $\zeta_2 = f(Z)$ . Profile doppelter Krümmung ergeben sich durch sukzessive Multiplikation von zwei Funktionen, z. B.:

$$\zeta_3 = 1 + \frac{k_3 e^{i\mu_3}}{Z} \quad \text{und} \quad \zeta_4 = 1 + \frac{k_4 e^{i(\mu_4 + \pi)}}{Z} \quad H. Peters.$$

**S. B. Dickinson.** Redwood No. 2 viscometers: A workshop method of checking the length of jets. *Journ. scient. instr.* 5, 139—140, 1928, Nr. 4. [S. 1363.]

*Erk.*

**Nageotte.** Sur les ondulations browniennes de lames minces et de filaments dans les formations myéliniques. C. R. 186, 741—743, 1928, Nr. 12. [S. 1462.] *Przibram.*

**P. P. Kosakewitsch.** Über die Oberflächenspannung von nichtwässerigen Salzlösungen. ZS. f. phys. Chem. 133, 1—14, 1928, Nr. 1/2. Die Oberflächenspannung von nichtwässerigen Lösungsmitteln wird durch Zusatz von Salzen erhöht. Die  $\gamma$ - $c$ -Kurven verlaufen entweder geradlinig oder zur Abszisse konvex oder aber konkav. Am größten ist die Wirkung der Salze in Methylalkohol, mit Zunahme der Kettenlänge nimmt sie ab. Die Wirkung der Halogene ist  $J > Br > Cl$ , also umgekehrt als in Wasser. Die der Alkalimetalle ist  $Li > Na > K$ , also die gewohnte Reihenfolge. *Gyemant.*

**I. K. Taimni.** The viscosity of supersaturated solutions. I. Journ. phys. chem. 32, 604—615, 1928, Nr. 4. Die Zähigkeit unterkühlter wässriger Lösungen von Natriumnitrat, Natriumchlorat, Kupfersulfat, Natriumthiosulfat, Weinsäure und Rohrzucker wird nach der Methode von Scarpa gemessen. Die Zähigkeit-Temperaturkurve zeigt bei den Natriumnitrat- und -chloratlösungen weder an der Sättigungs- noch an der Übersättigungsgrenze (nach Miers) eine Besonderheit. Der Brechungsindex dieser Lösungen zeigt dagegen nach Miers an der Übersättigungsgrenze ein Maximum. Bei den vier anderen Lösungen konnte keine freiwillige Kristallisation erzwungen werden, obwohl die Lösungen um 30 bis 45° unterkühlt wurden. Nur Kupfersulfat zeigte bei genügend starker Abkühlung ein spontanes Kristallisationsvermögen. *Erk.*

**S. Erk.** Unsere Kenntnis der Zähigkeit von Quecksilber. ZS. f. Phys. 47, 886—894, 1928, Nr. 11/12. Das Schrifttum über die Zähigkeit des Quecksilbers wird kritisch gesichtet und daraus für den wahrscheinlichsten Wert der Zähigkeit folgende Interpolationsformel abgeleitet:

$$\lg \eta = -2,21336 \cdot \frac{t + 184,54}{t + 230,32}.$$

Mit dieser Formel wird eine ausführliche Interpolationstafel für den Temperaturbereich von  $-20$  bis  $+340^\circ$  berechnet. Aus dem Umstand, daß die von verschiedenen Beobachtern mit verschieden weiten und langen Kapillaren und mit verschiedenen Methoden gefundenen Zähigkeitswerte innerhalb einer Genauigkeitsgrenze von mindestens  $\pm 2\%$  übereinstimmen, kann mit Sicherheit gefolgert werden, daß Quecksilber auch an Flächen, die es nicht benetzt, doch haftet. Es wird versucht, für die gegenteiligen Beobachtungen von Tammann und Hinnüber (vgl. diese Ber. S. 523) eine Erklärung zu geben. *Erk.*

**N. R. Dhar, D. N. Chakravarti und M. N. Chakravarti.** Die Viskosität von Kolloiden in Gegenwart von Elektrolyten. Kolloid-ZS. 44, 225—233, 1928, Nr. 3. Die Zähigkeit von Thoriumhydroxyd, Cerhydroxyd, Wolframsäure und Benzopurpurin wird bei Zusatz von wechselnden Elektrolytmengen gemessen. Die Viskosität dieser Sole sinkt zunächst bei zunehmender Elektrolytmenge und steigt dann über den Anfangswert hinaus an. Die Viskosität von Kieselsäuresol fällt zunächst mit zunehmender Elektrolytmenge etwas, steigt dann bis zu einem Maximum und sinkt schließlich wieder. Die Viskosität einer 1%igen Gelatinelösung wächst mit zunehmender Elektrolytkonzentration bei Gegenwart von KCl und BaCl<sub>2</sub>, bei Anwesenheit von NaOH und HCl steigt sie bis zu einem Maximum und fällt dann wieder ab. Für diese Anomalien werden



Erklärungen durch wechselnde Ladung der Kolloidteilchen vorgeschlagen. Unter der Annahme, daß die Kolloidteilchen Rotationsellipsoide sind, wird mathematisch abgeleitet, daß ihre Oberfläche und damit Hydratation und Viskosität des Sols mit steigender Ladung kleiner werden. Diese Erkenntnis, die in Einklang mit den Ergebnissen von Versuchen ist, zeigt, daß die Einsteinsche Formel für die Viskosität eines Sols nicht streng richtig sein kann, da sie von der Kugelgestalt der Kolloidteilchen ausgeht. Sie ist daher auch nicht imstande, den Einfluß eines Elektrolytzusatzes wiederzugeben. *Erk.*

**A. Fodor und Kurt Mayer.** Über die Temperaturabhängigkeit der Viskosität von Gelatinelösungen. Kolloid-ZS. 44, 314—315, 1928, Nr. 4. Der Temperaturkoeffizient der Viskosität von Gelatinelösungen mit Wasser-, Säuren- und Laugenzusatz wird bei 22 und 36° in einem Ostwaldschen Viskosimeter bestimmt. Er ist bei Wasserzusatz bedeutend größer, bei Laugenzusatz kleiner als bei saurer Lösung. Die Verff. schließen daraus, daß hohe Viskosität von Eiweißkörpern nicht in jedem Falle auf die gleiche Ursache zurückgeführt werden kann. Während bei wässriger Gelatinelösung die Quellung als Hauptursache angesprochen wird, scheint die hohe Viskosität von Säure- und Alkali-proteinen in erster Linie auf einer Adsorptionsbindung von Säure bzw. Alkali zu beruhen. Da das Adsorptionsgleichgewicht von der Temperatur nur wenig beeinflusst wird, ist der Temperaturkoeffizient bei Säure- und Alkaliproteinen kleiner, entsprechend dem geringeren Einfluß der temperaturabhängigen Quellung. *Erk.*

**W. Edwards Deming.** Note on the Diffusion of Hydrogen through Iron. Phil. Mag. (7) 5, 1081—1084, 1928, Nr. 32. Aus den bisherigen Versuchen über die Diffusion von Wasserstoff durch Eisen ist nicht zu ersehen, ob die hindurchdiffundierende Menge proportional  $(P_2^{1/n} - P_1^{1/n})$  oder proportional  $(P_2 - P_1)^{1/n}$  ist ( $P_1$  und  $P_2$  die Drucke zu beiden Seiten,  $n$  die Zahl der Atome, in die das Gas dissoziiert). Es wird nachgewiesen, daß im ersteren Falle jene Menge proportional  $1/x$ , im zweiten proportional  $1/x^{1/n}$  sein muß ( $x$  die Dicke des Metalls). Die bisher aus der Literatur bekannten Ergebnisse sprechen für die erste Beziehung zur Dicke und damit auch zur Druckdifferenz. Nimmt man weiterhin mit Borelius an, daß die Löslichkeit des Wasserstoffs im Metall proportional der Quadratwurzel aus dem Druck ist, so ergibt sich für die Diffusion eine Differentialgleichung, die formal völlig mit der für die Wärmeleitung übereinstimmt, so daß auf die Diffusionsprobleme die bekannten Lösungen jener Wärmeleitungsgleichung angewendet werden können. *Berndt.*

**H. Freundlich und H. A. Abramson.** Über die kataphoretische Wanderungsgeschwindigkeit größerer Teilchen in Solen und Gelen. II. ZS. f. phys. Chem. 133, 51—68, 1928, Nr. 1/2. Die kataphoretische Wanderungsgeschwindigkeit größerer Teilchen ist unabhängig von ihrer Gestalt, wie für Quarzteilen in reinem Wasser, in wässrigen Lösungen von Zucker und Kochsalz und in Serum sowie für Glas- und Kaolinteilchen in Wasser nachgewiesen wurde. Proteine, wie Gelatine, Albumin, Hämoglobin, erniedrigen bei den benutzten, sehr verdünnten Suspensionen schon in sehr kleiner Konzentration ( $10^{-7}$  g im Liter) die kataphoretische Wanderungsgeschwindigkeit von Quarzteilen in Wasser, während andere hydrophile Kolloide (starke Na-Oleate) dieses nicht tun. Bei höherer Konzentrationen an Protein wird die kataphoretische Wanderungsgeschwindigkeit unabhängig vom Proteingehalt. Die Teilchen verhalten sich dann wie völlig vom Protein eingehüllt. Dadurch wird es möglich, die Kata-

phorese des Proteins in Abhängigkeit von der  $p_z$  der Lösung aus Messungen der kataphoretischen Wanderungsgeschwindigkeit von Quarzteilen abzuleiten. Nicht alle festen Teilchen verhalten sich wie die Quarzteile. So wandern die Erythrocyten im Serum mit einer etwa doppelt so großen kataphoretischen Wanderungsgeschwindigkeit wie Quarzteile, während die der Leukocyten ebenso groß ist wie die der Quarzteile. Das gilt für Gemische von Serum mit Gelatine. Wird Serum mit so viel Gelatine versetzt, daß das ganze Gemisch zu einem festen Gel erstarrt, und werden die Blutkörperchen wie die suspendierten Quarzteile der Kataphorese unterworfen, so wandern sie zunächst mit gleicher Geschwindigkeit. Sobald aber das Gel durch mehrfaches Hin- und Herwandern der Teilchen zum Teil thixotrop verflüssigt ist, ist die kataphoretische Wanderungsgeschwindigkeit der Erythrocyten wieder doppelt so groß wie die der Quarzteile.

*Güntherschulze.*

**A. C. Cuthbertson, G. L. Matheson and O. Maass.** The freezing Point and Density of Pure Hydrogen Peroxide. Journ. Amer. Chem. Soc. **50**, 1120—1121, 1928, Nr. 4. [S. 1470.] *Böttger.*

**Theodore W. Richards, Harry L. Frevert and Charles E. Teeter, Jr.** A thermochemical contribution to the study of the system cadmium-mercury. Journ. Amer. Chem. Soc. **50**, 1293—1302, 1928, Nr. 5. Die Untersuchung wurde in der Absicht unternommen, die Natur der Cadmiumamalgame mittels thermochemischer Methoden zu ermitteln, und zwar wurde die beträchtliche Wärmemenge gemessen, die beim Lösen verschiedener Amalgame des Cadmiums in Quecksilber absorbiert wird, und die der Größenordnung nach der latenten Schmelzwärme des Cadmiums und des Quecksilbers gleich, in der Regel etwas größer ist. Sie hängt von dem Gewicht der festen Phase (außer den eingeschlossenen Flüssigkeitstropfen) und von ihrer Zusammensetzung ab. Ihr Betrag läßt deutlich erkennen, ob das Amalgam vollständig fest ist, oder ob es eingeschlossenes flüssiges Quecksilber enthält, und ist daher eines der besten Mittel zur Festlegung des Soliduspunktes, d. h. des Punktes, bei dem in einer vollständig homogenen festen Phase zuerst die flüssige auftritt. Ein vollständig homogenes Amalgam muß beim Soliduspunkt nach dem Schmelzen und dem nachherigen langsamen Abkühlen bis zu diesem Punkte wegen der Zunahme der Konzentration an Cadmium in den innersten Kernen der Kristalle Tropfen des flüssigen Amalgams enthalten. Dadurch wird beim Lösen in Quecksilber ein kleinerer thermochemischer Effekt erhalten. Die Ausbildung eines vollständigen Gleichgewichts nimmt bei Zimmertemperatur Jahre in Anspruch.

*Böttger.*

**M. S. Wrewsky.** Über die Bestimmung des Molargewichts gesättigter Dämpfe reiner Flüssigkeiten und deren Gemische mit Hilfe der Mitführungsmethode. ZS. f. phys. Chem. **133**, 357—361, 1928, Nr. 5/6. [S. 1394.]

**M. S. Wrewsky, K. P. Miščenko und B. A. Muromzew.** Untersuchungen über die Dissoziation der Essigsäuredämpfe und über das Gleichgewicht zwischen ihren Wasserlösungen und deren Dämpfen. ZS. f. phys. Chem. **133**, 362—369, 1928, Nr. 5/6. [S. 1470.]

**M. S. Wrewsky und A. A. Glagoleva.** Untersuchung über die Dissoziation der Ameisensäuredämpfe und über das Gleichgewicht zwischen ihren Wasserlösungen und deren Dämpfen. ZS. f. phys. Chem. **133**, 370—376, 1928, Nr. 5/6. [S. 1471.] *St. Handel.*



**M. S. Wrewsky, N. A. Held und S. A. Ščukarev.** Das Gleichgewicht zwischen Dampf und Flüssigkeit bei Lösungen von Ameisensäure und Benzol. ZS. f. phys. Chem. **133**, 377—389, 1928, Nr. 5/6. [S. 1471.] *St. Handel.*

**Nikolai Schilow und Konstantin Tschmutow.** Adsorptionsercheinungen in Lösungen. XI. Studien über die ersten Adsorptionsstadien und die „hydrolytische“ Adsorption. ZS. f. phys. Chem. **133**, 188—202, 1928, Nr. 3/4. *Scheel.*

**E. Angelescu und V. N. Comănescu.** Über die Adsorption in Lösungsmittelgemischen. Kolloid-ZS. **44**, 288—296, 1928, Nr. 4. Die Adsorption von Pikrinsäure aus organischen Gemischen an Kohle gehorcht der Freundlich'schen Isotherme. Geht man bis zur Sättigungskonzentration, so werden die adsorbierten Mengen überall dieselben. Nur einige Lösungsmittel machen davon Ausnahmen, z. B. solche, die Benzol enthalten. Hier ist der Grenzwert der adsorbierten Menge kleiner, was damit zusammenhängt, daß Pikrinsäure mit Benzol eine Verbindung eingeht. *Gyemant.*

**I. Traube und St. Birutowitsch.** Über die Adsorption von Dämpfen durch Kohlen und Silikagale. Kolloid-ZS. **44**, 233—239, 1928, Nr. 3. Zur Messung der Adsorption wurden gesättigte Dämpfe (in Luftatmosphäre) dem Adsorbens ausgesetzt. Über Silikagel wurden so geleitet: Essigsäuremethylester, Aceton, Benzol und Methyläthylketon; über Carboraffin außer diesen Dämpfen noch Schwefelkohlenstoff, Methanol, Essigester, Alkohol, Propyl- und Isoamylalkohol. In Übereinstimmung mit der Langmuir'schen Theorie wurde gefunden, daß das Produkt, gebildet aus der Anzahl der adsorbierten Moleküle und der Oberfläche eines Moleküls, nach dem Eintritt des Gleichgewichtszustandes annähernd konstant ist. Auch die Geschwindigkeiten der untersuchten Adsorptionsercheinungen wurden angegeben. *St. Handel.*

**St. Birutowitsch.** Adsorption von Farbstoffen aus wässerigen Lösungen an Kohlen, Silikagelen und Erden. Kolloid-ZS. **44**, 239—242, 1928, Nr. 3. Zur Untersuchung gelangten 0,1 %ige Lösungen von Methylenblau, Nachtblau, Eosin, Rhodamin, Kongorot und Azoblau. Die Adsorption dieser Farbstoffe wurde an verschiedenen Kohlearten, wie Carboraffin, Norit, Tierkohle, weiterhin an schwach basischen Floridinerden, an verschiedenporigen Silikagelen und an Terranaerde gemessen. Hierbei wurden die Beziehungen der Adsorption zur Basizität bzw. Azidität und zur Dispersität hervorgehoben und die entsprechenden Adsorptionskurven aufgenommen. Die Unterschiede der Adsorptionseigenschaften der Kohlen, Silikagale und Erden sind auf Polaritätsunterschiede zurückzuführen. Die untersuchten Kohlearten stehen in bezug auf ihre Adsorptionsfähigkeit für die genannten Farbstoffe miteinander in demselben Verhältnis wie ihre Adsorptionsfähigkeiten gegenüber anderen Substanzen. *St. Handel.*

**A. Amerio.** Ancora a proposito delle leggi sulla dilatazione dei gas e sulle tensioni dei vapori. Cim. (N. S.) **5**, 39—40, 1928, Nr. 1. [S. 1362.] *Przibram.*

**Dayton C. Miller and John R. Martin.** The application of the phonodeik in determining the performance of electro-acoustic devices. Phys. Rev. (2) **31**, 708, 1928, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Das Phonodeik zeichnet eine Schallwelle, wie sie vom Ohre empfangen wird, direkt photographisch auf. So läßt sich ein durch eine elektroakustische Anordnung reproduzierter Ton

direkt mit dem ursprünglichen Ton verglichen. Ein Lautsprecher wird an ein Übertragungssystem gelegt, das etwa aus einem Mikrophon und einem Verstärker besteht, und jeder Ton, der das Mikrophon zum Ansprechen bringt, wird durch den Lautsprecher wiedergegeben und durch das Phonodeik aufgezeichnet, so daß sich die Verzerrung durch die Anordnung ermitteln läßt. Die Untersuchung der Frequenzabhängigkeit von Lautsprechern, Mikrophonen, elektrischen Phonographen und Verstärkern wurde auf diese Weise durchgeführt. Durch Ersatz des Lautsprechers durch ein Vakuumröhrenvoltmeter läßt sich die durch das elektrische System hervorgerufene Verzerrung finden. Ein Röhrensender mit dem Frequenzbereich von 40000 bis 60000 läßt sich als Schwingungsquelle verwenden. *Güntherschulze.*

**Elmer A. Harrington.** The vibrations of tuningforks. Phys. Rev. (2) 31, 712, 1928, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Untersuchung über den Energieverbrauch durch Reibung und Viskosität der Stimmgabeln. Es wurden zwei elektrisch angetriebene Stimmgabeln benutzt, und zwar 1. eine gewöhnliche Stimmgabel, 2. eine Stimmgabel, die dadurch hergestellt war, daß zwei Stahlstäbe, die mit einem rechteckigen Block dazwischen so zusammengeklemt waren, daß praktisch bei der Bewegung der Unterlage keine Energie verbraucht wurde. Untersucht wurden: 1. Das logarithmische Dekrement und seine Beeinflussung durch Dämpfung infolge von Dämpferflügeln an den Enden der Zinken. 2. Die Beziehung zwischen dem die Stimmgabel treibenden Strome und den Ausschlägen der Zinken, sowohl für Resonanzausschläge als auch für erzwungene. 3. Die äquivalente Länge eines starren geraden Stabes, der sich um den gleichen Winkel dreht, wie die Tangente am Ende der Zinken. 4. Die der Tonemission entsprechende und die durch innere Reibung verbrauchte Energie. Es wurde gefunden: 1. Die Änderung des logarithmischen Dekrements ist ungefähr dem Quadrat der Dämpferflächen proportional. 2. Die Ausschläge der Zinken sind dem Quadrat des Stromes proportional. 3. Die äquivalente Länge beträgt etwa 75 % der Zinkenlänge. 4. Etwa 3,5 % der Gesamtenergie wird in Schallenergie verwandelt, fast die gesamte übrige Energie dient zur Überwindung der inneren Reibung. *Güntherschulze.*

**B. L. Steele.** The effect of horns of short lengths on the intensity of sound from a telephone unit. Phys. Rev. (2) 31, 482—487, 1928, Nr. 3. Mit Hilfe eines Kondensatormikrophons, eines mehrstufigen Widerstandsverstärkers, eines Vakuumthermoelements und eines Mikroamperemeters wird die Wirkung sehr kurzer Schalltrichter auf die Lautstärke eines Telefons bestimmt. Die Frequenzkurven für 12 konische Trichter von verschiedenem Öffnungswinkel und verschiedener Länge, verglichen mit der Frequenzkurve des Telefons selbst, zeigen, daß die Lautstärke bei Benutzung der kurzen Trichter erheblich ansteigt, und zwar über ein Frequenzgebiet von der höchsten benutzten Frequenz 4000 bis zu Frequenzen sehr viel niedriger als die, welche einer Wellenlänge gleich der vierfachen Länge des Trichters entspricht. Der Öffnungswinkel hat einen bedeutenden Einfluß auf die Lautstärke, das Material des Trichters auf die Höhe der Spitzen der Frequenzkurve, nicht auf ihre Lage. *Alberti.*

**C. E. Dean.** Experiments on audition by bone conduction. Phys. Rev. (2) 31, 712, 1928, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Unter Knochenleitung verstehen die Otologen Hören durch Schwingungen des Schädels. Es wurden spezielle Telefonempfänger benutzt, die derartige Schwingungen erzeugten. Durch eine zweite Person, die mit einem Sthetoskop die Hörschwelle feststellt,



läßt sich eine Normalschwingungsamplitude des Schädels festlegen. Auf diese Weise wurde gefunden, daß die Knochenleitung, die durch gewöhnliche Telephone hervorgerufen wird, abgesehen von Fällen beträchtlicher Taubheit, vernachlässigt werden kann. Schwebungen zwischen zwei Knochenleitungsreizen werden gehört, ebenso Schwebungen zwischen gewöhnlicher und Knochenleitung, wenn beide dasselbe Ohr erreichen. Der Unterschied in der Wirkung eines Knochenleitungsreizes an der zu- und abgewandten Seite des Kopfes wurde für Frequenzen zwischen 362 und 2048 in zwei Fällen gemessen, in denen der Hörnerv auf einer Seite durchschnitten war. Der Unterschied war klein, im allgemeinen 4 Transmission units, was einem Amplitudenverhältnis von 0,6 entspricht. Es sollte deshalb bei allen Versuchen über Knochenleitung die Wirkung auf das abgewandte Ohr untersucht werden.

Güntherschulze.

**John Guttman and L. B. Ham.** Effect of an interfering tone upon the hearing of a normal and a deafened ear. *Phys. Rev.* (2) **31**, 712, 1928, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Zwei Oszillatoren, die Hörfrequenzen geben, wurden so mit einem gewöhnlichen Telephonempfänger verbunden, daß einer oder zwei Töne dem Ohre übermittelt werden können. Die vom ersten Oszillator gelieferte Energie bestimmter Frequenz wurde bis zur Schwellenintensität verstärkt. Dann wurde ein Interferenzton von 50 Transmission units oberhalb der Schwelle durch den zweiten Oszillator eingeführt. Er unterdrückte den ersten Ton, so daß dessen Intensität auf einen neuen Schwellenwert gesteigert werden mußte. Die Größe der Änderung wurde ebenfalls in Transmission units gemessen und als Funktion der Frequenz des ersten Oszillators aufgetragen. Die Versuche ergaben, daß eine gegebene relative Energiezunahme in einem tauben Ohre eine stärkere Hörempfindung erzeugt, als in einem normalen Ohre, wenn ein Interferenzton vorhanden ist, dessen Energiewert oberhalb der Schwelle für alle Personen gleich ist. Künstliche Erzeugung von Taubheit mit Hilfe von Öl führt zu ähnlichen Ergebnissen. Doch hängt der Effekt beim gleichen Grade von Taubheit vom Typus der Taubheit ab.

Güntherschulze.

**M. Chenot.** Sur les oscillations d'ordre supérieur d'un circuit oscillant. *C. R.* **186**, 743—745, 1928, Nr. 12. [S. 1426.]

Sewig.

**Gr. Landsberg.** Bemerkungen zur Arbeit von Cabannes: „La répartition de l'énergie sur les ondes élastiques thermiques au sein d'un fluide et la diffusion de la lumière par les liquides“. *ZS. f. Phys.* **46**, 604—606, 1928, Nr. 7/8. [S. 1434.]

Picht.

**A. S. Eddington.** The Deviation of Stellar Material from a perfect Gas. *Month. Not.* **88**, 352—369, 1928, Nr. 5. In der Abhandlung gibt Verf. eine verbesserte Theorie über die Abweichung von einem idealen Gas, sie ist eine Verbesserung der Ausführungen in Eddington, Der innere Aufbau der Sterne, deutsch von v. d. Pahlen, S. 321ff. Berlin, Jul. Springer, 1928. In der Einleitung begründet Verf. die Notwendigkeit dieser Untersuchung und gibt zum Ausdruck, daß die Zustände im Sterninnern zugänglicher sind als die in ionisierten Lösungen. Zugrunde gelegt ist die Druckkorrektur gleich  $\frac{1}{3}$  elektrostatischer Energie (Aufbau der Sterne, S. 325) und die Häufigkeit irgend einer Konfiguration mit  $\exp(-W/RT) dw$ . Die Abweichungen erscheinen durch die Inkompressibilität neutraler Gase bei hoher Dichte, sie ist verursacht durch das Verhalten der Atomzentren zueinander; werden die Kerne von der Annäherung abgehalten, so wird die Kompressibilität vergrößert und die elektrostatische

Energie verringert. Wenn die Kerne gegeneinander kommen, so können die Elektronen nicht folgen, und bei einem gewissen Grenzwert gehen die Elektronen auseinander, was Energie verbraucht. Der Extremfall ist der, daß die Kerne eine kompakte Masse bilden und daß diese Masse in Quantenbahnen umkreist wird. Nach der Theorie von Pauli ist diesem Prozeß eine Grenze gesetzt. In ionisierten Gasen kommt es nicht vor. Ein Gas aus Ionen und Elektronen ist mit negativer Energie versehen, was die oben angegebene Druckkorrektur mit sich führt. Das Gas ist übervollkommen geworden. Dafür wird nun eine obere Grenze angeführt. Die Theorie von Debye-Hückel 1923 behandelt ionisierte Lösungen und ist von Guggenheim auf stellare Verhältnisse übertragen. Kramers erhält in seiner Theorie größere Werte, die Unterschiede zwischen beiden wachsen mit der Konzentration. Die Mängel der Debye-Hückelschen Theorie sind nicht erwähnt, es ist nur Bezug genommen auf die Aufsätze von Fowler und Gaunt. Verf. folgt in seinen Berechnungen anfänglich der genannten Untersuchung, vermeidet jedoch die Mängel und gibt am Schluß eine Abschätzung des Fehlers entsprechend der Debye-Hückelschen Theorie. Das Hauptergebnis Eddingtons ist: Die obere Grenze wird gegen frühere Untersuchungen nicht wesentlich überschritten, die Abweichungen der Materie von einem idealen Gase sind nur gering; die Massenhelligkeitskurve erfährt gegenüber den Verbesserungen der Tabelle 38, S. 331 (a. a. O.) keine bedeutende Änderung (etwa  $\frac{1}{2}$  Größenklasse für Sterne von  $\frac{1}{4}$  Sonnenmasse). Die vorliegende Arbeit ist getrennt geführt für stellare Zustände, nicht, wie bei Guggenheim, aus anderen Zuständen herausmodifiziert. Die Theorie von Kramers schließt astronomische Verwendbarkeit überhaupt aus, da ihr eine symmetrische Verteilung von positiver und negativer Energie zugrunde liegt, für kleines Molekulargewicht verliert der elektrostatische Druck astronomische Bedeutung ( $Z = 24$ ). Verf. geht davon aus, daß die freien Elektronen überall den Raum durchstreifen und die Felder mit positivem Potential bevorzugen; sie lassen sich auch mit Kernen pressen, wodurch aber die gebundenen Elektronen noch genügend Platz haben. In dichteren Medien wäre die Ionisation so definierbar, daß die Elektronen enger an die Kerne herankommen können, als wenn sie gebunden wären. Abweichung von der Debye-Hückelschen Theorie vollzieht sich erst von der mittleren Ladungsdichte der Ionen. Verf. stellt nun die mittlere Ladungsdichte der Elektronen auf. Für die Dichteverteilung der freien Elektronen wird folgendes erhalten:

$$f(x^3) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \left( x + e^{x^2} \int_x^\infty e^{-t^2} dt \right)$$

für positiv (S. 325, 183, 3, a. a. O.). Als obere Grenze  $1 + \gamma \frac{e\bar{\psi}}{RT}$  mit einer Tabelle für  $\gamma$ .  $\gamma$  wird genähert 1. In Tabelle 1 wird eine Übersicht gegeben über die verschiedenen Werte der Dichte bei Änderung von  $c\psi/RT$ . Die Dichte ist berechnet ohne die angeregten Elektronen und mit denen über der vierten Quantenbahn. Unterhalb dieser Bahnen verliert die Betrachtung die Gültigkeit, da der Ansatz  $\exp(-W/RT) dw$  versagt. Eingeschlossen sind also alle Ionen selbst mit negativer Energie. Ein weiterer Unterschied liegt in der Geschwindigkeitsverschiedenheit der Ionen und Elektronen. Eine Unterscheidung bezüglich der Achsen braucht nicht getroffen zu werden; der einzige Fall, bei denen Ionen durch Quantelung beeinflusst werden, wäre die Gebundenheit an Kristallgitter. Im Falle der Lösungen treffen die Annahmen nicht zu, weil die positiven und negativen Ladungen dieselbe Masse haben. Aus diesem Grunde scheinen die Ergebnisse



von Debye-Hückel auf Lösungen anwendbar zu sein; nicht aber auf die hier vorliegenden Verhältnisse. Weiterhin wirft Verf. die Frage auf, ob Haufenbildungen von Ionen möglich sein werden. Da die Elektronen nicht folgen können, so wird auch die Dichte dieser kleiner sein als die der Ionen. Der Gasdruck in ionisierten Gasen kann infolgedessen nie kleiner sein als in einem neutralen Gase. In Abschnitt 7 werden die Ergebnisse auf einen typischen Stern angewandt (dasselbe Beispiel wie a. a. O. S. 330). Die Ionendichte ist  $1,68 \cdot 10^{24}$  pro Kubikzentimeter, die Elektronendichte  $4,03 \cdot 10^{25}$  pro Kubikzentimeter. Schließt man die Anwesenheit anderer Ionen aus, so wird mit  $\gamma = 1$  die mittlere Ladungsdichte  $= -e\sigma_0(1 + e\bar{\psi}/RT)$ . Tabelle 2 gibt eine Übersicht über die räumliche Verteilung der Elektronen  $n$  und der  $n_0$  bei einheitlicher Dichte zum Zwecke der Konstantenbestimmung. Die Verteilung der Elektronen ist folgende:

0,52	zwischen $r = 0$	und $r = 1,4 \cdot 10^{-9}$	
0,50	„	1,4 „	2,24
0,51	„	2,24 „	3,92

die übrige Elektronendichte ist nahezu konstant. Für die Ionenenergie wird erhalten bei  $n_0 = 6,4$ :  $-\frac{1}{2} Z^2 e^2 y$  (2,08), bei  $n_0 = 21,6$ :  $-\frac{1}{2} Z^2 e^2 y$  (1,86). Sollten die Ionen ein Optimum von negativer Energie besitzen, so wird die Anordnung analog der in Kristallgittern. Eine Betrachtung über die Lage der Äquipotentialflächen in solchen Gittern führt zu Energien:  $-\frac{1}{2} Z^2 e^2 y$  (1,94),  $-\frac{1}{2} Z^2 e^2 y$  (2,31). Diese Werte werden mit denen von Dr. Thomas, der Berechnungen nach der Theorie von Prof. Ewald ausgeführt hat, verglichen. Infolge Ladung und Abstand werden zwei Korrekturen an diesen Werten angebracht, so daß sie übergehen in:  $-\frac{1}{2} Z^2 e^2 y$  (2,030). Also Werte, die mit denen der vorliegenden Theorie in guter Übereinstimmung sind. Verf. gelangt nun zu der elektrostatischen Gesamtenergie  $U = -\frac{1}{2} Z^2 e^2 y$  (2,1) pro Ion und endlich zur Druckkorrektur  $= \frac{1}{3} U (Z + 1) RT = 0,91\%$ . Das Ergebnis wird noch überschätzt an der Wirkung der Kohäsionskräfte in einem Gasquerschnitt. Im letzten Teil gibt Verf. eine Berechnung des mittleren Fehlers, er ist

$$\frac{\Delta p}{p} = -\frac{1}{10} \frac{e\bar{\psi}}{RT} = \pm 0,16.$$

Der Unterschied zwischen vorliegender Untersuchung und der von Debye-Hückel ist  $e^{-3} Z \Delta p/p$ . Wenn der elektrostatische Druck nicht mehr als 2% ist, ist diese Abweichung  $e^{1,5} = 4,5$ , für 10%, der für astronomische Untersuchungen in Frage kommt, ist sie schon 1800. Die Möglichkeiten von Kristallbildungen innerhalb der Sternatmosphäre bei Elementen oder deren Mischungen ist sehr gering. Die Ionen und die Elektronen bewegen sich frei und erzeugen den Gasdruck, die Kristalle würden sich ausdehnen. Für kleine  $Z$  wird der Gasdruck gering und kommt hier nicht in Frage, die vorliegende Untersuchung läßt sich deshalb auf Wasserstoffsterne nicht ausdehnen, deshalb kommt für astronomische Anwendungen auch Kramers Theorie nicht in Frage. *Sättle.*

**A. S. Eddington.** Liquid Stars and Atomic Volume. Nature 121, 496, 1928, Nr. 3048. **J. H. Jeans.** Bemerkung hierzu. Ebenda S. 496—497. [S. 1394.] *Wurm.*

**Bohuslav Brauner.** J. H. Jeans. What becomes of Stellar Radiation? Nature 121, 674, 1928, Nr. 3052. [S. 1367.] *K. Wurm.*

**A. Liapounoff.** Sur certaines séries de figures d'équilibre d'un liquide hétérogène en rotation. Deuxième partie. XIII S. u. S. 225—441. Publié en commémoration du bi-Centenaire de l'Académie des Sciences de l'Union des Républiques Soviétiques Socialistes. Leningrad 1927. *Güntherschulze.*

**Bruno Eck.** Wasserkraftmaschinen in Forschung und Theorie. ZS. f. techn. Phys. 7, 18—23, 71—76, 1926, Nr. 1 u. 2. Inhalt: Spezifische Drehzahl und Kennzahlen. Entwicklung der schnelllaufenden Turbinen. Die theoretische Gestalt der  $Q$ — $H$ -Linien. Die Idealeistung eines Rades mit endlicher Schaufelzahl. Die Theorie der Axialturbinen. *Güntherschulze.*

**G. F. C. Searle.** A recording gyroscope. Proc. Cambridge Phil. Soc. 24, 236—250, 1928, Nr. 2. Der Verf. leitet die einfachsten Formeln für die Kreisbewegung ab und beschreibt einen Apparat, an dem die Theorie geprüft werden kann. *Knipping.*

**R. Swyngedauw.** Sur les différences caractéristiques que présente le mouvement de la courroie au déroulement et à l'enroulement. C. R. 186, 843—845, 1928, Nr. 13. Ähnlich wie für das Aufrollen des Riemens auf die Riemenscheibe (C. R. 186, 569, 1928) ergibt sich für das Abrollen, daß die Bewegung eines Querschnittes aufgefaßt werden kann als zusammengesetzt aus einer Drehung um die Achse der Riemenscheibe mit der Winkelgeschwindigkeit des neutralen Punktes und einer Drehung um diesen neutralen Punkt in dem Sinne, daß sich die Geschwindigkeit der Außenschicht verringert, die der Innenschicht vergrößert. Beim Aufrollen ist das Phänomen für die treibende und die getriebene Riemenscheibe praktisch identisch. Beim Abrollen ist dagegen die Relativgeschwindigkeit der Außenschicht in bezug auf die Riemenscheibe für die getriebene Scheibe merklich größer als für die treibende (der Unterschied nimmt mit wachsender Belastung zu). Dasselbe gilt auch für den mittleren Reibungskoeffizienten. Ferner sind auch die Zonen, innerhalb derer die Geschwindigkeitsänderung vor sich geht, beim Auf- und Abrollen verschieden. *Berndt.*

**Anton Pomp.** Untersuchungen an Kesselblechen. Stahl u. Eisen 48, 681—689, 1928, Nr. 21. An Proben aus 14 geglühten Kesselblechen mit verschiedenem C-Gehalt, zum Teil Ni-legiert, wurden die Belastungen bestimmt, die bei den bleibenden Dehnungen 0,01, 0,03 und 0,2 % (entsprechend der Elastizitäts- und der Streckgrenze) bei Temperaturen von 20 bis 500° ertragen wurden. Diese Dehnungsgrenze nahm mit wachsender Temperatur stetig ab, ihre Werte hängen besonders vom C-, Mn- und Ni-Gehalt ab. Die Streckgrenze sank mit steigender Temperatur; durch C, Mn und Ni wurde sie erhöht. Die Festigkeit hatte bei der Mehrzahl der Proben bei 100° einen Kleinstwert, bei 200 bis 300° einen Höchstwert; die Ni-legierten Bleche zeigten im allgemeinen höhere Festigkeit. Die Dehnung wies bei 100 bis 200° einen Tiefstwert auf, die Einschnürung bei den unlegierten Blechen bei 200°. Die Dauerstandfestigkeit nahm mit wachsender Prüftemperatur (300 bis 500°) ab. Im allgemeinen fiel sie bei 300° angenähert mit der Streckgrenze zusammen, lag bei 400° in der Nähe der 0,03- und 0,01 %-Grenze und bei 500° unter letzterer. Die Kerbzähigkeit hatte einen Höchstwert bei 50 bis 100°; durch gute Eigenschaften zeichneten sich die Ni-legierten Bleche aus. Die bei statischen Kerbbiegeversuchen getragene Höchstlast änderte sich von 0 bis 200° nur wenig; die Durchbiegung zeigte in der Nähe der Raumtemperatur einen Höchstwert. Die Alterung bei Raumtemperatur gelagerter, vorgereckter Proben machte sich in einer Erhöhung der Streckgrenze bemerkbar, besonders



in den ersten Wochen, war aber auch nach neun Monaten noch nicht beendet; Anlassen bewirkte eine stärkere Vergrößerung der Streckgrenze. Die Festigkeit wuchs durch die Lagerung in geringerem Maße als die Streckgrenze. Die Änderungen der Dehnung und der Einschnürung waren nur gering, während die Kerbzähigkeit, besonders bei den angelassenen Proben, abnahm. Durch Rekristallisation (erzeugt durch Glühen der um 10 % gereckten Proben) nahmen Streckgrenze und Festigkeit bei den unlegierten Blechen ab, bei den Ni-legierten etwas zu; dasselbe gilt auch für die Dehnung und die Einschnürung, während die Kerbzähigkeit im allgemeinen abnahm. Bei höheren Temperaturen, in bezug auf Alterungsempfindlichkeit und Neigung zur grobkörnigen Rekristallisation, sind die härteren Bleche, besonders die Ni-legierten, den C-ärmeren überlegen. *Berndt.*

**F. C. Guthrie.** Devices for Increasing Accuracy in Weighing. *Nature* 121, 745—746, 1928, Nr. 3054. [S. 1364.] *Sewig.*

**A. N. Schükarew.** Versuche der Herstellung widerstandsfähiger Gewichte. *ZS. f. Instrkde.* 48, 88—90, 1928, Nr. 2. [S. 1364.]

**L. Fritz und W. Uhink.** Untersuchung eines Breithauptschen Kreises nach der Methode von Heuvelink und Bemerkungen zu dieser Untersuchungsmethode. *ZS. f. Instrkde.* 48, 53—68, 1928, Nr. 2. [S. 1365.]

**A. Bohrmann.** Zur Bestimmung von Kreisteilfehlern. *ZS. f. Instrkde.* 48, 69—70, 1928, Nr. 2. [S. 1365.] *Block.*

#### 4. Aufbau der Materie.

**Arthur Edward Ruark.** The limits of accuracy in physical measurements. *Proc. Nat. Acad. Amer.* 14, 322—328, 1928, Nr. 4. Der erste Teil der Arbeit bringt ein Kommentar zu der Heisenbergschen „Ungenauigkeitstheorie“, derzufolge bekanntlich die prinzipiell durch Messung zu ermittelnden Genauigkeiten  $\Delta p$ ,  $\Delta q$  zweier konjugierter Koordinaten durch die Bedingung  $\Delta p \cdot \Delta q = h$  verknüpft sind. Die beschriebenen Gedankenexperimente und die Bezugnahme auf die Untersuchungen von Lawrence und Beams bringen keine neuen Gesichtspunkte. Im zweiten Teil wird am Beispiel des Comptoneffekts gezeigt, daß jedem Versuch zur Ermittlung der Struktur eines individuellen Elektrons eine bestimmte Grenze gezogen ist. Es wird auf die — zunächst paradox erscheinende — Möglichkeit hingewiesen, daß statistische Versuche prinzipiell bessere Ergebnisse liefern können als Einzelversuche. *Sewig.*

**Sir J. J. Thomson.** Beyond the electron. A Lecture given at Girton College on 3 March 1928. 43 S. Cambridge, At the University Press, 1928. *Scheel.*

**W. Harries.** Über eine allgemeine Eigenschaft der Bahnkurven langsamer Elektronen. *Verh. d. D. Phys. Ges.* (3) 9, 2, 1928, Nr. 1. Es wird eine Schar von langsamen Elektronen betrachtet, die mit einheitlicher Geschwindigkeit aus einer Äquipotentialfläche gemäß dem Lambertschen Kosinusetz austreten. Dann sind in der Volumeneinheit die Richtungen gleichmäßig verteilt über den halben räumlichen Winkel. Es wird nun gezeigt, daß beim Durchlaufen elektrischer Felder die Größe des Bereiches des räumlichen Winkels sich ändert, innerhalb dessen noch Bahnrichtungen liegen. Dagegen herrscht innerhalb dieses

Bereiches gleichmäßige Verteilung. Weitere Betrachtungen legen die Vermutung nahe, daß diese Beziehungen nicht nur in den durchgerechneten speziellen Fällen Gültigkeit haben, sondern auch bei beliebig verlaufenden elektrischen Potentialen gelten.

*Scheel.*

**D. Iwanenko und L. Landau.** Zur Theorie des magnetischen Elektrons. I. ZS. f. Phys. 48, 340—348, 1928, Nr. 5/6. [S.1372.]

*Scheel.*

**Darwin O. Lyon.** Das periodische System in neuer Anordnung mit Tabellen über fünfzehn physikalische Konstanten in Anordnung nach der Ordnungszahl der Elemente und nach der Größe der Konstanten. Mit 4 Tafeln, 3 Spiralen und 23 Kurven. VI u. 40 S. Leipzig und Wien, Franz Deuticke, 1928. Die tabellierten Konstanten sind: Ordnungszahl, Atomgewicht, Dichte im festen und im flüssigen Zustand, Wärmeausdehnung im festen und im flüssigen Zustand, Schmelztemperatur, Siedetemperatur, Schmelzwärme, Verdampfungswärme, mittlere spezifische Wärme zwischen 20 und 77° abs., elektrischer Widerstand, spezifische magnetische Suszeptibilität, Entropie, Schallgeschwindigkeit.

*Scheel.*

**L. Zehnder.** Die Synthese des Stoffes. VIII u. 280 S. Halle a. d. S., Verlag Ludw. Hofstetter, 1924. Auf Grund der Astonischen Isotopenfunde, der Proutischen Hypothese und der kosmischen Anzeichen für das Ätherdasein macht der Verf. die Hypothese, die Welt sei aus wägbaren Uratomen und einstweilen noch unwägbaren Ätheratomen aufgebaut, welche beiden Atomarten kugelförmig, vollkommen elastisch und der Gravitation unterworfen sind. Er bekämpft die bisherigen Einwände gegen das Ätherdasein, nimmt den Äther gasförmig an, mit entsprechendem Gasdruck. Bei genügender Ätherdichte müssen alle wägbaren Körper im Äther eine Ätherhülle bekommen, auch die Atome und Molekeln. Nach den Gesetzen der Wahrscheinlichkeit und der Stabilität entstehen bei der Zusammenballung der Uratome aus dem ursprünglichen Chaos die Kerne der chemischen Atome, zunächst Tetraeder aus vier Uratomen (He-Kerne), dann Aggregate aus zwei, drei, vier, fünf solchen Tetraedern, also z. B. die C-, O-, Ne-Kerne. Durch Absplitterung der gefährdeten Ecken dieser Kerne bei zunehmend verstärkten Atomzusammenstößen, zum Teil durch Neuanlagerung von Uratomen, entstehen die übrigen Atomkerne der ersten Periode des periodischen Systems. Bei weiterer Anlagerung von O-Kernen an die schon gebildeten Kerne entstehen im wesentlichen die Kerne der höheren Perioden. Inzwischen kontrahiert sich das Chaos. Auch der Äther wird immer dichter, bildet nun Ätherhüllen um die Atomkerne, verwandelt diese in chemische Atome. Verf. zeigt, wie aus diesen C-Atomen die Dreiteilung der organischen Chemie in ihre bekannten drei Reiche, wie die Asymmetrie der C-Atome und andere bekannten Erscheinungen entstehen müssen, wie sich aus den Molekeln die Kristalle und die Fstellen, letztere als die Grundlagen (Biophoren) der Lebewesen, aufbauen, wie die Assimilation und Anpassung zustande kommen.

*Zehnder.*

**Edmund C. Stoner.** The Distribution of Electrons among Atomic Levels. Phil. Mag. (6) 48, 719—736, 1924, Nr. 286. Es wird eine Verteilung der Elektronen im Atom angenommen, bei der die Elektronenzahl in einer Untergruppe einfach mit der sie charakterisierenden inneren Quantenzahl verknüpft ist. Die vermuteten Elektronenzahlen in den Unterstufen der vollständigen K-, L-, M-Gruppen sind (2), (2, 2, 4), (2, 2, 4, 4, 6) . . . Das Schema wird mit dem Bohrs verglichen. Es enthält die wesentlichen Züge des Bohrschen Atom-



bildet und befindet sich auch im Einklang mit den allgemeinen chemischen und spektroskopischen Ergebnissen, unterscheidet sich aber vom Bohrschen Modell in der Verteilung der vervollständigten Gruppen und der Art ihrer Entwicklung. Die angenommene Verteilung wird durch Röntgenlinienintensitäten, Röntgenabsorption, chemische und magnetische Eigenschaften und optische Spektren der Atome gestützt.

Güntherschulze.

**W. A. Roth und O. Schwartz.** Ordnungszahl und Wärmetönung. ZS. f. phys. Chem. **134**, 456—466, 1928, Nr. 5/6. In einer und derselben Gruppe des periodischen Systems sind die Bildungswärmen „homologer“ Oxyde, Chloride usw. deutliche Funktionen der Ordnungszahl. Man erhält glatte Kurven für die Bildungswärmen der Oxyde  $\text{Me}_2\text{O}$  in der ersten Gruppe, ebenso für die Oxyde  $\text{MeO}$ , die Chloride  $\text{MeCl}_2$  und ihre verdünnten wässrigen Lösungen  $\text{MeCl}_2$ , aq in der zweiten Gruppe und für die festen Oxyde  $\text{MeO}_2$  und die flüssigen Chloride  $\text{MeCl}_4$  in der vierten Gruppe. Die Kurven gestatten, die Größe von bisher nicht-gemessenen Wärmetönungen zu inter- oder extrapolieren oder gänzlich herausfallende Werte (wie die Bildungswärme von  $\text{ZrO}_2$ ) als unsicher hinzustellen. Die Verf. messen die Hydrolysisierungswärme von  $\text{SiCl}_4$  und von  $\text{GeCl}_4$ . In letzterem Falle stimmt das Resultat genau mit den interpolierten Bildungswärmen von  $\text{GeO}_2$  und  $\text{GeCl}_4$  überein! Andere vorhergesagte Wärmetönungen sollen gemessen werden. Die Bildungswärme von  $\text{SiCl}_4$  (138 kcal), ebenso  $n$  und  $d$  werden neu bestimmt.

W. A. Roth.

**J. R. Oppenheimer.** On the quantum theory of the capture of electrons. Phys. Rev. (2) **31**, 349—356, 1928, Nr. 3. [S. 1369.]

A. Smekal.

**Otto Hahn und Aristid v. Grosse.** Über die  $\beta$ -Strahlung des Protactiniums. ZS. f. Phys. **48**, 1—10, 1928, Nr. 1/2. Berichtigung ebenda S. 600, Nr. 7/8. 1. Das  $\alpha$ -strahlende Element Pa emittiert, ähnlich wie Ra, RdAc, AcX, auch sekundäre  $\beta$ -Strahlen; die Aktivitäten der  $\alpha$ -Strahlung im  $\alpha$ -Elektroskop und der  $\beta$ -Strahlung im  $\beta$ -Elektroskop verhalten sich wie 100 000 : 42. 2. Die  $\beta$ -Strahlung von ganz frisch hergestelltem Pa hat einen Absorptionskoeffizienten  $\mu_{\text{Al}} = 126 \text{ cm}^{-1}$ ; die zeitlichen Änderungen dieser Absorptionskurven beweisen, daß die gemessene  $\beta$ -Strahlung von Pa und nicht etwa von Verunreinigungen herrührt. 3. Die mit der sekundären  $\beta$ -Strahlung notwendig verknüpfte  $\gamma$ -Strahlung wird ebenfalls aufgefunden; sie ist härter als die  $\beta$ -Strahlung des AcC. 4. Über die Intensität der  $\beta$ -Strahlen des Pa, bezogen auf die  $\alpha$ -Strahlung im Vergleich mit demselben Verhältnis bei anderen Ac-Produkten, gibt die folgende Tabelle Auskunft:

Substanz	$\mu_{\text{Al}}$ cm	$\beta/\alpha$
Pa . . . . .	126	$5,7 \cdot 10^{-4}$
RdAc . . . . .	175	15,4
AcC . . . . .	29	130

Dabei wurde die  $\alpha$ -Intensität im Plattenkondensator (3,8 cm Plattenabstand), die der  $\beta$ -Strahlen in demselben Elektroskop, wie die Absorptionsmessungen durchgeführt.

K. W. F. Kohlrausch.

**St. Maracineanu.** Sur les phénomènes, semblables à ceux des corps radioactifs, présentés par les métaux. C. R. **186**, 746—748, 1928, Nr. 12.

Die Verf. hat ihre Versuche über die Aktivität von Metallplatten, die lange der Sonnenbestrahlung ausgesetzt waren, fortgesetzt (vgl. diese Ber. 8, 1399, 2045, 1927; 9, 451, 452, 1928). Das positive Ergebnis wird als eine „Reintegration“ des Pb in Po durch die Sonnenenergie, eventuell Rückverwandlung des Pb in RaD interpretiert.

*K. W. F. Kohlrusch.*

**L. Wertenstein.** On the Purification of Radon. Phil. Mag. (7) 5, 1017—1027, 1928, Nr. 32. Als Vorarbeit für die Messung des Volumens von 1 Curie RaEm wurden Erfahrungen über eine günstige Methode, die zu untersuchende RaEm möglichst frei von Verunreinigungen darzustellen, gesammelt. Ein nach den Prinzipien der Vakuumtechnik gebauter Apparat wird auf die besten Versuchsbedingungen in der Art untersucht, daß er mit den zu erwartenden Verunreinigungen der RaEm (also insbesondere  $H_2$ ,  $CO_2$  und Leuchtgas, letzteres als Repräsentant für die in den organischen Verunreinigungen enthaltenen Kohlenwasserstoffe und Kohlenmonooxyd) gefüllt und bei der in der Reihenfolge der Manipulationen vorgesehenen chemischen Reinigung jene Behandlung gesucht wurde, die die Apparatur am wirksamsten von diesen Gasen befreite. Das Endergebnis war, daß von allen zu vermutenden Verunreinigungen es wesentlich nur die Reste von  $CO_2$  sind, die zugleich mit der RaEm bei Gebrauch von flüssiger Luft angereichert werden, und daß die rein chemischen hier verwendeten Methoden (KOH) hinreichen, diese Reste auf einen genügend kleinen Betrag herabzudrücken.

*K. W. F. Kohlrusch.*

**Wilhelm Schütz.** Bemerkungen zur Frage der großen Wirkungsquerschnitte bei der Wechselwirkung artgleicher Atome. ZS. f. Phys. 48, 67—72, 1928, Nr. 1/2. Erörterung der bei einer früheren Untersuchung des Verf. gewonnenen Ergebnisse über Wechselwirkung artgleicher Atome im Magnetfeld, sowie anderer von ihm bei der Diskussion der Frage der anomal großen Wirkungsquerschnitte herangezogener Tatsachen in Zusammenhang mit neueren Erfahrungen.

*V. v. Keussler.*

**James Kendall.** Separations by the ionic migration method. Science 67, 163—167, 1928, Nr. 1728. Es wird zusammenfassend über die experimentelle Ausführung und die Verwendbarkeit der Ionenwanderungsmethode zu verschiedenen Trennungen berichtet. Für Isotope ist die Methode nicht anwendbar. Es scheint hieraus, daß die Wanderungsgeschwindigkeit nur vom Volumen, nicht aber von der Masse abhängt. Zirkon und Hafnium konnten auch nicht getrennt werden (aus ihren negativ geladenen Oxalatkomplexen). Sehr befriedigend gelingt dagegen die Trennung von Ba und Ra, sowie die der meisten seltenen Erden. Es wird besonders auf die Abtrennung von K und Rb von den homologen Begleitern und auf die Reinigungsmöglichkeit der Alkaloide durch die Ionenwanderungsmethode hingewiesen.

*St. Handel.*

**Priyadarajan Rây.** Co-ordination and Atomic Structure. Journ. Ind. Chem. Soc. 5, 73—89, 1928, Nr. 1. Drei Faktoren beherrschen die Bildung komplexer Verbindungen: a) Die auf dem Zentralion befindliche Ladung, welche die Quelle der Anziehung ist; b) die Neigung des Zentralions, die Konfiguration des nächsthöheren Edelgases anzunehmen; c) die Natur der Elektronenverteilung in dem Zentralion. Bei den Einlagerungs- und starken Komplexen wirken sich vor allem die beiden ersten Faktoren aus, der dritte hat mehr einen kontrollierenden Einfluß und bestimmt die Natur der Komplexbildung und den Koordinations-typus. Der Faktor a) schließt auch den Einfluß des Ionenvolumens ein, denn



je kleiner das Volumen ist, desto stärker wird die Anziehung. Aus der Elektronenverteilung im Zentralion läßt sich die Auffassung ableiten, daß jeweils zwei Elektronen dazu neigen, sich eng zu verkoppeln. Ein alleiniges Elektron in einer äußeren Untergruppe ist im Vergleich dazu unbeständig. Die Stabilität einer Untergruppe wächst mit der Zahl der Elektronen in ihr. *Kauffmann.*

**A. E. van Arkel und J. H. de Boer.** Über die Polarisierung der Wasserstoffatome in organischen Verbindungen. *ZS. f. phys. Chem.* **122**, 101—112, 1926, Nr. 1/2. Auf Grund eingehender Vergleiche ergibt sich die Tatsache, daß Häufung von Wasserstoffatomen an einem Kohlenstoffatom stets eine Erhöhung der Molekularrefraktion und eine Erniedrigung des  $\sqrt{a}$ -Wertes der van der Waals'schen Zustandsgleichung zur Folge hat. Ferner besitzen Isomere mit mehr gehäuften Wasserstoffatomen größere Molekularvolumina. Dieses Verhalten läßt sich nur mit Hilfe der Annahme negativen Wasserstoffs erklären und wäre unverständlich, wenn man annehmen wollte, daß der Wasserstoff positiv ist. Wasserstoff erfüllt also in den betrachteten Verbindungen die Rolle eines Halogens. Während Paneth und Rabinowitsch für Wasserstoff eine homöopolare Bindung annehmen, halten Verff. eine heteropolare Bindung für wahrscheinlicher. Die Eigentümlichkeiten der verschiedenen Gruppen wären dann auf die verschiedene Polarisierung zurückzuführen. *Otto.*

**Louis A. Turner.** The optical dissociation of iodine vapor. *Phys. Rev.* (2) **31**, 710, 1928, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 1450.] *Güntherschulze.*

**A. H. Wilson.** The Ionised Hydrogen Molecule. *Proc. Roy. Soc. London* (A) **118**, 635—647, 1928, Nr. 780. Es wird versucht, für das Problem des Wasserstoffmoleküllions ein analytisches Resultat zu erhalten und nicht bloß ein numerisches, wie Burrau auf Grund numerischer Integration und wie Unsöld auf Grund einer Störungsrechnung. Die genaue Rechnung kann zwar nicht ganz durchgeführt werden, deutet aber mit großer Wahrscheinlichkeit darauf hin, daß, wenn man Eindeutigkeit, Endlichkeit und Stetigkeit im ganzen Konfigurationenraum für  $\psi$  fordert, keine Eigenwerte existieren. Es wird deshalb versucht, eine Wellenfunktion  $\psi$  einzuführen, die an einer Stelle logarithmisch unendlich wird, sonst aber den Schrödingerschen Bedingungen genügt. Es ergeben sich dann angenähert die von Burrau gefundenen Werte. *G. Herzberg.*

**R. K. Waring.** Investigation of a Mercury-Thallium Molecule. *Nature* **121**, 675, 1928, Nr. 3052. Von zwei evakuierten Pyrex-U-Röhren enthielt die eine eine geringe Menge Tl im einen und etwas Hg im anderen Schenkel. Die zweite Röhre enthielt nur etwas Tl im einen Schenkel, der andere war leer. Die Röhren wurden zusammen in einem Ofen, die Schenkel nach unten, auf 600° erhitzt. Dann wurden die Enden, die kein Tl enthalten hatten, 30 Sek. lang durch ein Gebläse gekühlt, die Röhren aus dem Ofen genommen und die gekühlten Enden auf Tl analysiert. Es fand sich mehr Tl in dem Schenkel des Rohres, das Hg enthalten hatte. Es wird daraus geschlossen, daß sich Tl—Hg-Moleküle gebildet haben, die flüchtiger sind als Tl. Ein weiterer Beweis für die Existenz dieser Verbindung ergab sich durch die Untersuchung der Absorptionsspektren von Tl—Hg-Gemischen zwischen 2000 und 7000 Å bei Temperaturen zwischen 300 und 1100° C. Es zeigten sich dabei neue Banden, die weder dem Hg noch dem Tl zugehörten. *Güntherschulze.*

**R. Ferrier.** Spécificité moléculaire géométrique. *C. R.* **186**, 577—578, 1928, Nr. 9. Die Adsorptionserscheinungen bestimmter kolloidaler Stoffe, wie

Proteine, welche aus ihren Lösungen in spezifisch charakteristischer Form gefällt werden können, werden erklärt. Hierzu wird die Annahme gemacht, daß die Moleküle der verschiedenen Substanzen in Form von Vielecken orientiert sind; wenn ein Stoff einen anderen fällt, so müssen ihre Moleküle aus geometrisch analogen Vielecken bestehen, welche im entgegengesetzten Sinne orientiert sind. Eine Fällung ist demnach nur in bestimmten Fällen möglich. Sie tritt z. B. nicht ein, wenn die Vielecke einer Substanz, welche sich selbst fällen sollte, in gleicher Richtung orientiert sind. *St. Handel.*

**A. S. Eddington.** Liquid Stars and Atomic Volume. *Nature* **121**, 496, 1928, Nr. 3048. Der Artikel ist die Fortsetzung einer Diskussion (*Nature*, 25. Febr. 1928, S. 278) zwischen dem Verf. und J. H. Jeans über die Jeansche Theorie der flüssigen Sterne. Der Verf. wirft der Theorie vor, daß sie in den Fragen, die Ionenabstand und Dichte in der Sternmasse, die Entstehung der Riesen und weiterhin den Charakter der langperiodischen Veränderlichen betreffen, zu kaum möglichen Ergebnissen führt. Desgleichen wendet er sich gegen die Jeansche Annahme, daß bei fortschreitender Ionisierung die Ionen den 50- bis 80fachen Durchmesser des neutralen Atoms erreichen könnten, da die elektrischen Kräfte innerhalb des Atoms dieses nicht zuließen und man sich dabei in Widerspruch zu den Grundprinzipien der Quantentheorie setze. *K. Wurm.*

**J. H. Jeans.** Liquid Stars and Atomic Volume. *Nature* **121**, 496—497, 1928, Nr. 3048. Der Verf. ist der Meinung, die von Eddington vorgebrachten Schwierigkeiten seiner Theorie würden fortfallen, sobald man dessen zu speziell gehaltenes Gasmodell aufgebe. Zu den Einwendungen gegen die großen Ionen-durchmesser führt der Verf. aus, daß seine Gedanken nur dahin gingen, daß bei fortschreitender Ionisation allein das Verhältnis von effektivem Durchmesser zum Bohrschen Durchmesser anwachse. *K. Wurm.*

**K. Weissenberg.** Zur theoretischen und experimentellen Begründung einer allgemeinen Stereochemie. *ZS. f. Elektrochem.* **32**, 470—478, 1926, Nr. 10. Anschließend an die vorhergehende Abhandlung des Verf. (*Chem. Ber.* **59**, 1526—1542, 1926) wird der befolgte Gedankengang vom Standpunkt der experimentellen und der theoretischen Methoden systematisch klargelegt. Nach der Definition der in Frage kommenden Begriffe wird die Systematik der Symmetriellehre (Makro- und Mikrostandpunkt) zusammenfassend besprochen und darunter besonders auf die Isotropie und Anisotropie, Holomorphie und Enantio-morphie und auf die Homogenität und Inhomogenität eingegangen. Es werden allgemeine Betrachtungen über Kristallbau, über die Feinstruktur der Mikrobausteine und über die statistische Erweiterung des Symmetriebegriffs gegeben. *St. Handel.*

**Adolf Smekal.** Die molekulartheoretischen Grundlagen der Festigkeitseigenschaften des Werkstoffkornes, Sichtbarmachung molekularer Höchstspannungen in verformten Kristallen. *ZS. d. Ver. d. Ing.* **72**, 667—673, 1928, Nr. 20. [S. 1375.] *A. Smekal.*

**M. S. Wrewsky.** Über die Bestimmung des Molekulargewichts gesättigter Dämpfe reiner Flüssigkeiten und deren Gemische mit Hilfe der Mitführungsmethode. *ZS. f. phys. Chem.* **133**, 357—361, 1928, Nr. 5/6. Zum Studium des Gleichgewichts im Gemisch normaler und abnormaler gesättigter Dämpfe wird die Mitführungsmethode durch eine eingehende theoretische Behandlung erweitert. Nach der abgeleiteten Formel ergibt die Mit-



führungsmethode und eine ergänzende, parallele Dampfdruckbestimmung die Möglichkeit, das Molekulargewicht des dissoziierenden Dampfes in einem binären Flüssigkeitsgemisch und gleichzeitig die Partialdrucke der Bestandteile zu bestimmen. Bezüglich der Apparatur und der Ausführung der Messungen nach der Mitführungsmethode wird unter Zufügung einiger Ergänzungen auf eine frühere Abhandlung des Verf. (ZS. f. phys. Chem. **112**, 97, 277, 1879) hingewiesen. Die Bestimmung des Dampfdruckes von reiner Säure und ihrer Lösungen wurde mittels der dynamischen Methode unter vermindertem Druck ausgeführt. Aus den gefundenen Werten ließen sich dann die richtige Zahl der dissoziierten und undissoziierten Grammole, der Assoziationskoeffizient, die Dichte und die Partialdrucke des Dampfgemisches berechnen. Die in den folgenden Abhandlungen erhaltenen Ergebnisse für Wasser-Essigsäure-, Wasser-Ameisensäure- und Benzol-Ameisensäuremischungen werden mit den auf Grund der thermodynamischen Gleichungen von Gibbs berechneten Zahlen verglichen. *St. Handel.*

**Ch. Mauguin.** Analyse de la structure des cristaux de graphite par les rayons X. Journ. de phys. et le Radium (6) **6**, 38 S—39 S, 1925, Nr. 3. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 213.] Graphit hat eine hexagonale Symmetrie. Das Kristallgitter ist ein orthorhombisches Prisma von  $120^\circ$  mit den Gitterabständen  $a = 4,26 \cdot 10^{-8}$ ,  $c = 6,74 \cdot 10^{-8}$  cm. Wird die Dichte des Graphits zu 2,23 angenommen, so ergibt sich, daß der Elementarbaustein vier Kohlenstoffatome enthält. Diese haben die Koordinaten:

$$\begin{array}{ccc} 0 & 0 & 0 \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{array} \quad \begin{array}{l} \frac{1}{3} \frac{2}{3} u \\ \frac{2}{3} \frac{1}{3} \frac{1}{2} + u. \end{array}$$

Der Parameter  $u$  ist sicherlich kleiner als  $\frac{1}{60}$ ; wahrscheinlich ist er Null.

*Güntherschulze.*

**R. Fricke und L. Havestadt.** Die Kristallstruktur des Quecksilbercyanids. ZS. f. anorg. Chem. **171**, 344—350, 1928, Nr. 3/4.

**L. Havestadt.** Die Struktur des  $\text{Be}(\text{COO})_2 \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$ . ZS. f. anorg. Chem. **171**, 351—354, 1928, Nr. 3/4.

*Güntherschulze.*

**G. Mayr.** Sulla stato mesomorfo. Cim. (N. S.) **5**, XXV—LV, 1928, Nr. 2. Übersicht über die verschiedenen Zustände, in denen feste, in der Hauptsache organische Stoffe vorkommen.

*Güntherschulze.*

**J. J. P. Valetton.** Wachstum und Auflösung der Kristalle. III. ZS. f. Krist. **60**, 1—38, 1924, Nr. 1/2.

*Güntherschulze.*

**Adolf Smekal.** Elektrizitätsleitung und Diffusion in kristallisierten Verbindungen. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) **9**, 12—13, 1928, Nr. 1. [S. 1413.]

*A. Smekal.*

**R. Hilsch und R. W. Pohl.** Über die ersten ultravioletten Eigenfrequenzen einiger einfacher Kristalle. ZS. f. Phys. **48**, 384—396, 1928, Nr. 5/6. [S. 1449.]

*Pohl-Göttingen.*

**F. Halla und R. Staufer.** Röntgenographische Untersuchungen im System Blei—Thallium. ZS. f. Krist. **67**, 440—454, 1928, Nr. 3/4. Ein Einkristall und polykristallines Material eines Mischkristalls aus 35 Atom-% Pb und 65 Atom-% Tl hatten das gleiche (kubisch-flächenzentrierte) Raumgitter wie Pb, nur mit der abweichenden Gitterkonstante  $(4,871 \pm 0,007 \text{ \AA})$  gegen

4,924  $\pm$  0,010 Å für Pb). Daraus ergibt sich, daß in jenem Mischkristall sicher keine Verbindung und höchstwahrscheinlich auch kein Tammannsches Gitter vorliegt, und daß das bei jener Zusammensetzung auftretende Schmelzpunktsmaximum einer kontinuierlichen Mischkristallreihe zuzuschreiben ist.

*Berndt.*

**H. Groebler.** Röntgenographische Untersuchungen über die Struktur der Oxyde des Eisens. ZS. f. Phys. 48, 567—570, 1928, Nr. 7/8. Auszug aus Dissertation Aachen 1927; Stahl u. Eisen 47, 1984, 1927. Durch Reduktion von  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  in  $\text{CO}$ — $\text{CO}_2$ -Mischungen bei 800° wurde die Abbaukurve bei dieser Temperatur bestimmt. Danach sind im  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ -Feld Gemische von  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  und  $\text{FeO}$  vorhanden, deren Gehalt an  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  mit wachsendem  $\text{CO}$ -Gehalt abnimmt. Die obere Gleichgewichtslinie, nach deren Überschreitung sofort Abscheidung von  $\text{Fe}$  in größeren Mengen erfolgt, ist bei 800° durch einen Gehalt von 66,0 %  $\text{CO}$  bestimmt. Durch röntgenspektroskopische Untersuchungen nach dem Debye-Scherrer-Verfahren ergab sich, daß bei einer Reduktionstemperatur von 800°  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  höchstens 5 %  $\text{FeO}$  in fester Lösung enthalten kann. Bei größerem Prozentgehalt tritt  $\text{FeO}$  als zweite feste Phase auf. Bei etwa 39 %  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  verschwindet dessen Gitter und bleibt das  $\text{FeO}$ -Gitter bis zum reinen  $\text{FeO}$  bestehen. Der in diesem Abschnitt vorhandene S-förmige Verlauf der Abbaukurve des  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  läßt auf die Bildung fester Lösung schließen. Zur Erklärung des Widerspruchs gegen die Ergebnisse der Röntgenstrahlenanalyse muß man annehmen, daß  $\text{FeO}$  bis zu 39 %  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  in sein Gitter ohne Änderung seiner Struktur und Größe aufzunehmen vermag, indem der überschüssige Sauerstoff frei im Gitter vagabundiert. Die Löslichkeit des  $\text{Fe}$  in  $\text{FeO}$  kann nur sehr gering sein. *Berndt.*

**Carl Krentzer.** Beiträge zu den Systemen Eisen—Silicium, Eisen—Chrom, Eisen—Phosphor. ZS. f. Phys. 48, 556—566, 1928, Nr. 7/8. Durch röntgenspektroskopische Untersuchungen nach der Debye-Scherrer-Methode wurde nachgewiesen, daß bis zu 2,2 %  $\text{Si}$  der Übergang von der  $\alpha$ - zur  $\delta$ -Phase des  $\text{Fe}$  das  $\gamma$ -Gebiet, bei 2,2 bis 2,5 %  $\text{Si}$  ein Intervall, in dem  $\alpha$  +  $\gamma$ -Eisen nebeneinander bestehen, durchläuft, während bei mehr als 2,5 %  $\text{Si}$  der Übergang vom  $\alpha$ - zum  $\delta$ -Zustand unmittelbar erfolgt. Damit ist die von Oberhoffer zuerst ausgesprochene Abschnürung des  $\gamma$ -Gebiets bewiesen. Dasselbe ergab sich auch (durch Aufnahmen bei höheren Temperaturen) für das System  $\text{Fe}$ — $\text{Cr}$ , und zwar wurde hier die Grenzlage des abgeschnürten Gebiets zu 15 %  $\text{Cr}$  bestimmt. Weiterhin ergab sich, daß bei Raumtemperatur  $\text{Fe}$  und  $\text{Cr}$  keine chemische Verbindung miteinander, wohl aber eine kontinuierliche Mischkristallreihe bilden. Für das System  $\text{Fe}$ — $\text{P}$  wurden folgende Komponenten bestätigt: bei 1,7 %  $\text{P}$  gesättigte Mischkristalle, bei 15,58 bzw. 21,5 %  $\text{P}$  die Verbindungen  $\text{Fe}_3\text{P}$  bzw.  $\text{Fe}_2\text{P}$ , über 21,5 %  $\text{P}$  eine noch nicht bekannte chemische Verbindung. *Berndt.*

**S. Valentiner.** Strukturuntersuchungen an Heuslerschen Schmiedebronzen. (Nach gemeinsamen Versuchen mit Herrn Becker.) Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 9, 9, 1928, Nr. 1. In diesem kurzen Bericht sind die Ergebnisse etwa dahin zusammengefaßt, daß die Heuslersche Schmiedebronze mit reversiblen Eigenschaften bei hohen Temperaturen kubisch körperzentriert, von Zimmertemperatur bis etwa 600° im stabilen Zustand kubisch flächenzentriert ist. Bei der von hoher Temperatur abgeschreckten Bronze tritt zwischen Zimmertemperatur und etwa 350° durch Alterung eine Umwandlung des körper- in das flächenzentrierte Gitter ein, über einen Zustand, in dem die Bronze magnetisierbar ist (die ausführliche Veröffentlichung soll in der ZS. f. Phys. erscheinen). *Berndt.*



**J. F. Saffy.** Altération profonde d'un alliage nickel-cuivre dans la vapeur d'eau surchauffée, vers 350 à 400°. C. R. 186, 1116—1118, 1928, Nr. 17. [S. 1375.] *Berndt.*

**Jean Cournot.** Sur l'action de faibles additions d'étain et de cadmium sur les qualités du plomb. C. R. 186, 867—869, 1928, Nr. 13. Zur Herstellung von Kabelmänteln und Röhren von Fernsprechnetzen wird allgemein reines Blei verwendet, dessen Korrosionswiderstand gegen gewisse Einflüsse gering ist. Auch manche mechanische Eigenschaften (Festigkeit, Elastizität) des Bleies sind nachteilig. Um diese Fehler zu verbessern, wurde der Einfluß von Zusätzen von bis zu 3 % Zinn und Cadmium untersucht. Durch Bestimmung der Elastizitätsgrenze, der Zerreißfestigkeit, der Dehnung, der Brinellhärte und der Anzahl der Umbiegungen wurden Erfahrungen gesammelt. Die Zerreißfestigkeit und die Elastizitätsgrenze werden durch Cadmiumzusatz beträchtlich erhöht, während die Formbarkeit abnimmt; ein Zinnzusatz gleicht jedoch diesen Mangel aus, indem er die Formbarkeit wieder erhöht. Auch die durch Cadmiumzusatz hervorgerufene leichtere Oxydierbarkeit wird durch einen Zinngehalt aufgehoben. Die Widerstandsfähigkeit gegen Korrosion ändert sich durch den Zinn- bzw. Cadmiumzusatz sehr vorteilhaft. Diesen Vorteilen stellt sich ein höherer Preis für Rohstoffe und Bearbeitung gegenüber. *St. Handel.*

**F. H. Jeffery.** The lead-tin system of alloys re-examined by an electrical resistance method. Trans. Faraday Soc. 24, 209—215, 1928, Nr. 4. Die kontinuierliche Methode zur Ermittlung der Änderung des elektrischen Widerstandes als Funktion der Temperatur wurde für das System Blei—Zinn angewendet. Das Gleichgewichtsdiagramm wurde ganz bis 75° bestimmt. Es entspricht dem Roozeboomschen Typus V mit einigen Komplikationen. Die Linie der eutektischen Punkte liegt bei 183°. Die beiden Phasen, welche die eutektische Mischung bilden, enthalten 16,5 bzw. 97 % Sn. Die eutektische Mischung enthält 66 % Sn. *St. Handel.*

**G. Tammann und A. Heinzel.** Die Kristallitenorientierung gereckter und gestauchter Metalle und die kristallographische Deutung der Gleitvorgänge beim Recken, Stauchen und Walzen von Metallen. Stahl u. Eisen 48, 693—694, 1928, Nr. 21. Auszug aus dem Bericht Nr. 123 des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute und Arch. f. Eisenhüttenwesen 1, 663, 1927/28. Nach einer kurzen Schilderung der Untersuchung der Kristallitenorientierung nach dem Verfahren des maximalen Schimmers wird auf die Gleitflächen der verschiedenen Kristallite und auf den Vorgang des Gleitens auf ihnen bei verschiedenen Beanspruchungen eingegangen. Zugkräfte bewirken diejenige symmetrische Anordnung von Gleitebenen, bei denen eine maximale Schubspannung in der Gleitebene wirkt, während Druckkräfte diejenige Einstellung hervorrufen, bei der eine maximale Druckkraft auf die Gleitebene wirkt. Ihre Abhängigkeit von der Lage der Symmetrieachsen wird diskutiert. Beim Walzen tritt von einem gewissen Walzgrad ab eine völlige Umorientierung ein. Im ersten Walzabschnitt verläuft die Änderung der Orientierung wie beim Recken, im zweiten wie beim Stauchen. *Berndt.*

**S. English, H. W. Howes, W. E. S. Turner and Francis Winks.** The Influence of Iron Oxide on the Properties of Glass. Journ. Soc. Glass Techn. 12, 31—51, 1928, Nr. 45. Es wird der Einfluß geringer Mengen von Eisenoxyd

auf das Schmelzen, die Farbe, die physikalischen Eigenschaften, die Dichte, die Anlaßtemperaturen und die Wärmeausdehnung des Glases untersucht. Die Ergebnisse sind in Tabellen und Schaubildern zusammengestellt. *Güntherschulze.*

**Gustav Keppeler.** Chemische Wirkungen der Glaskühlung. Sprechsaal **61**, 300—305, 1928, Nr. 16. Eine Reihe von Versuchen hat gezeigt, daß die Auslaugbarkeit in der Masse eines ungekühlten Glases bis zu 100 % höher ist als bei einem gut gekühlten Glase. Dies erklärt sich dadurch, daß die Gleichgewichte zwischen den Komponenten eines Glases sich verschieden einstellen je nach der Abkühlungsgeschwindigkeit. Bei normal gekühlten Gläsern (z. B. geblasenem Weißhohlglas) beträgt die Verschlechterung 10 bis 20 %. Bei der Kühlwirkung auf die durch Blasen des Gegenstandes geschaffene Oberfläche („Formfläche“) ist zu unterscheiden: 1. die Wirkung der Atmungsgase beim Mundblasen, 2. die Wirkung der Wärmebehandlung beim Köhlen und 3. die Wirkung der Feuergase des Kühlrofens. Die erstere ist nicht nachweisbar. Die Tensionsverhältnisse der Hydroxyde und Carbonate liegen so, daß bei den geringen Konzentrationen vom Wasserdampf und Kohlendioxyd in der Luft, die den Glaskolben aufweitet, die Rückbildung dieser Verbindungen bei der Temperatur und in der kurzen Zeit des Blasens nicht erfolgen kann. — Die Wirkung der Wärmebehandlung (erneute Anwärmung) auf die Formfläche besteht in einer ganz ausgesprochenen Verschlechterung im Verhältnis zum ungekühlten Kolben, hervorgerufen durch eine Anreicherung des Alkalis durch Adsorptionsvorgänge. Die Einstellung des Adsorptionsgleichgewichts bedarf einer gewissen Zeit, die nach Herstellung der gewünschten Form nicht vorhanden ist, die aber durch erneutes Erwärmen herbeigeführt wird. Die Wirkung der Kühlrofengase besteht in einer Verbesserung der Oberfläche, hervorgerufen nicht durch Schwefeldioxyd, sondern durch Kohlendioxyd und Wasserdampf. Die chemischen Eigenschaften, die man bisher der „Feuerpolitur“ zuschrieb, werden erst bei der Kühlung durch die Wirkung der Kühlrofengase in den Glasoberflächen hervorgerufen und sind nur zum geringsten Teil dem Abschrecken zuzuschreiben. Infolge der starken Abhängigkeit der Oberflächenverbesserung von den örtlichen Verhältnissen im Kühlrofen ist die Bevorzugung der Formflächenuntersuchung gekühlter Glasgefäße vollkommen unberechtigt. Zur Aufstellung der Isolyten der Gläser kann also nur die Gießmethode dienen, welche in der Ausführungsform des Verf. reproduzierbare Werte liefert, wie man sie von einer derartigen Untersuchung erwarten kann. *Braun.*

**C. Dorno.** Ultraviolett durchlässiges Glas. S.-A. Schweiz. ZS. f. Gesundheitspflege **8**, 10. S., 1928. [S. 1459.] *Braun.*

**J. A. A. Leroux und E. Raub.** Untersuchung über das Verhalten von echten und gezüchteten Perlen gegenüber ultraviolettem Lichte. ZS. f. Phys. **48**, 722—728, 1928, Nr. 9/10. Nach kurzem Eingehen auf die gebräuchlichen Methoden der Perlenuntersuchung werden die im ultravioletten Lichte durchgeführten Versuche beschrieben. Die erhaltenen Ergebnisse zeigen, daß ultraviolettes Licht bei geeigneter Versuchsanordnung als sehr gutes Hilfsmittel bei der Unterscheidung echter und gezüchteter Perlen dienen kann. *Scheel.*

**James Rice.** Bemerkungen über die Strahlungstheorie chemischer Reaktionen. ZS. f. phys. Chem. **120**, 83—97, 1926; Übersetzung aus Trans. Faraday Soc. **21**, 494—503, 1926, Nr. 3. Durch Überlegungen, die sich an die Theorie von Bohr, Kramers und Slator anschließen, wird die Strahlungstheorie chemischer Reaktionen gestützt, wenn man annimmt, daß die reguläre Absorption eines Oszillators ununterbrochen  $10^{-7}$  Sek. andauert. Da solch



lange Zeiten bisher nicht beobachtet worden sind, bilden sie vielleicht ein unterscheidendes Merkmal derjenigen Molekeln, die spontan, also in einer Reaktion erster Ordnung, zerfallen.

*Gerh. Jung.*

**L. S. Ornstein.** Notiz über den Einfluß der Strahlung auf chemische Reaktionen. *ZS. f. phys. Chem.* **120**, 98—102, 1926; Übersetzung aus *Trans. Faraday Soc.* **21**, 504—507, 1926, Nr. 3. Die Berechnung des Temperaturkoeffizienten monomolekularer Reaktionen stößt — wenn man die Strahlungstheorie chemischer Reaktionen zugrunde legt — auf Schwierigkeiten. Diese verschwinden aber, wenn man berücksichtigt, daß die photochemischen Prozesse die Umkehrung der Chemilumineszenz darstellen. In einem Gase, das aus Molekülen der Art *A* besteht, mögen durch Absorption je eines Quants angeregte Moleküle *B* gebildet werden, von denen im Gleichgewicht  $N_B$  vorhanden sind. Durch Stöße zweier (angeregter) *B*-Moleküle miteinander zerfällt das eine Molekül *B* in zwei Atome *C*, das andere geht in den Zustand *A* zurück, so daß im Gleichgewicht  $N_C$  Moleküle der Sorte *C* vorhanden sind. Bei der Berechnung der Geschwindigkeitskonstanten des Zerfalls muß man dann noch die Rückverwandlung von *B* in *A* (durch Emission eines Quants) und die (bei Dreierstößen) erfolgende Rückbildung von zwei angeregten *B*-Molekülen aus zwei Atomen *C* und einem Molekül *A* berücksichtigen.

*Gerh. Jung.*

**H. S. Hirst und Eric K. Rideal.** Über die Mitwirkung der Strahlung bei monomolekularen Reaktionen. *ZS. f. phys. Chem.* **120**, 103—108, 1926; Übersetzung aus *Trans. Faraday Soc.* **21**, 508—511, 1926, Nr. 3. Beim Zerfall eines  $N_2O_5$ -Moleküls wird das Molekül weder durch Zusammenstöße noch im Verlauf einer Kettenreaktion aktiviert. Die Frage, durch welchen Mechanismus die Aktivierungsenergie von Molekül zu Molekül weitergegeben wird, läßt zwei Deutungen zu. Die erste, daß die Energie durch Strahlung verteilt wird, ist unwahrscheinlich. Die andere Möglichkeit ist die, daß sich die Bildung der aktiven Molekeln in einer Zeit vollzieht, die der Schwingungsperiode des Oszillators entspricht, und daß die Aktivierungsenergie plötzlich in einem Teil des Gasvolumens auftritt, an einer anderen Stelle plötzlich derselbe Energiebetrag verschwindet, so daß der Energieinhalt des ganzen Systems konstant bleibt.

*Gerh. Jung.*

**Alois F. Kovarik.** On the Behaviour of Small Quantities of Radon at Low Temperatures and Low Pressures. *Phil. Mag.* (7) **4**, 1262—1275, 1927, Nr. 26. Ein kurzer Auszug aus obiger Arbeit wurde in diesen *Ber.* S. 960 bereits besprochen. In Ergänzung dieses Referats sei angeführt: Als Dampfdruckgleichung für sehr kleine Mengen RaEm wurde gefunden:

$$\log p = 968,479 T^{-1} + 0,3021 \log T + 1,158.$$

Die Beobachtungspunkte zeigen aber Unregelmäßigkeiten, die die Versuchsfehler wesentlich übersteigen. Als Erklärung hierfür, die durch verschiedene Beobachtungen gestützt wird, wird angenommen, daß die Emanation teils in einer monoatomigen Schicht an den Gefäßwänden abgeschlagen wird, teils aber auch in Form von gefrorenen kleinen Tröpfchen vorhanden ist; der Dampfdruck für diese beiden Zustände ist verschieden, die Häufigkeit des Auftretens solcher Tröpfchen von nicht kontrollierbaren Versuchsumständen abhängig. Die Verdampfungstemperatur für geringe Mengen RaEm, die in Glasgefäßen kondensiert wurden, wurde mit 116 bzw. 121° abs. bestimmt.

*K. W. F. Kohlbrausch.*

**C. Coleridge Farr and D. B. Macleod.** Some Physical Properties of Gas-freed Sulphur. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **118**, 534—541, 1928, Nr. 780.

Frühere Versuche des Verf. und anderer Beobachter hatten ergeben, daß die physikalischen Eigenschaften des Schwefels von der thermischen Vorbehandlung abhängig sind. Als Erklärung wurde das gleichzeitige Vorhandensein zweier Modifikationen mit labilem inneren Gleichgewicht angenommen. Verff. weisen nach, daß die Zähigkeit eines sorgfältig gasfrei gemachten Schwefels vollkommen unabhängig von der thermischen Vorbehandlung ist. Der Schwefel wird in einer geschlossenen Apparatur fünfmal im  $\text{CO}_2$ -Strom und dreimal im Vakuum destilliert. Von dem so behandelten Schwefel können auch leicht Kristalle von Perlmutter-schwefel erhalten werden, dagegen keine rhombischen. Der natürliche Schmelzpunkt des Perlmutter-schwefels wird zu  $103,8$  bis  $103,9^\circ$ , der ideale zu etwa  $107^\circ$  bestimmt. Der Schwefel kann um etwa  $30^\circ$  unterkühlt werden; die relative Zähigkeit des unterkühlten Schwefels wird gemessen. Erk.

**Adolf Smekal.** Über das Leitvermögen von festem Jodsilber und Kupferjodür sowie über die Homogenisierung von Gemischen dieser beiden Stoffe. Wiener Anz. 1928, S. 145—149, Nr. 11. [S. 1413.]

A. Smekal.

The Problem of Artificial Production of Diamonds. Nature **121**, 799—800, 1928, Nr. 3055. [S. 1472.]

Sewig.

**H. Zocher und K. Coper.** Über die Erzeugung der Anisotropie von Oberflächen. ZS. f. phys. Chem. **132**, 295—302, 1928, Nr. 3/4. [S. 1440.]

**H. Zocher und K. Coper.** Über die durch den Weigerteffekt in Photochlorid erzeugte Anisotropie. ZS. f. phys. Chem. **132**, 303—312, 1928, Nr. 3/4. [S. 1441.]

**H. Zocher und K. Coper.** Über die Erzeugung optischer Aktivität durch zirkulares Licht. ZS. f. phys. Chem. **132**, 313—319, 1928, Nr. 3/4. [S. 1441.]

Kaufmann.

## 5. Elektrizität und Magnetismus.

**Max Planck.** Einführung in die Theorie der Elektrizität und des Magnetismus. Zum Gebrauch bei Vorträgen sowie zum Selbstunterricht. 2. Aufl. Mit 12 Figuren. VIII u. 206 S. Leipzig, Verlag von S. Hirzel, 1928. Mit Ausnahme kleiner Verbesserungen ist an dem Charakter des Buches gegenüber der ersten Auflage nichts geändert. Inhalt: Allgemeine Gleichungen des elektromagnetischen Feldes in ruhenden Körpern. Statische und stationäre Zustände. Quasistationäre und dynamische Vorgänge. Scheel.

**Otto Franke.** Noch einmal Größengleichungen und magnetische Größen. (Weitere Bemerkungen zu den Vorschlägen von Herrn Wallot.) I. Elektrot. ZS. **48**, 1834—1836, 1927, Nr. 50.

**H. Diesselhorst.** Noch einmal Größengleichungen und magnetische Größen. (Weitere Bemerkungen zu den Vorschlägen von Herrn Wallot.) II. Elektrot. ZS. **48**, 1836—1838, 1927, Nr. 50.

**Fritz Emde.** Noch einmal Größengleichungen und magnetische Größen. (Weitere Bemerkungen zu den Vorschlägen von Herrn Wallot.) III. Elektrot. ZS. **48**, 1879—1881, 1927, Nr. 51.

**Ad. Thomälen.** Noch einmal Größengleichungen und magnetische Größen. (Weitere Bemerkungen zu den Vorschlägen von Herrn Wallot.) IV. Elektrot. ZS. **48**, 1882, 1927, Nr. 51.

**J. Wallot.** Noch einmal Größengleichungen und magnetische Größen. Schlußwort. Elektrot. ZS. **48**, 1882—1884, 1927, Nr. 51. Die schon früher be-



gonnene Diskussion über die Wallotschen Vorschläge (vgl. diese Ber. 8, 1498, 1927; Elektrot. ZS. 48, 426, 430, 1927) wird fortgesetzt, ohne daß eine Einigung über die Größengleichungen und die magnetischen Größen erreicht wird. Die Ansichten der verschiedenen Verff. über diese Fragen gehen sehr auseinander. Der Ausschuß für Einheiten und Formelzeichen (AEF) wird sich mit der Angelegenheit weiter beschäftigen und wird für jede sachliche Äußerung darüber dankbar sein.

*W. Jaeger.*

**H. Bateman.** An expression for the energy in a new electrostatics. S.-A. Mess. of Math. 55, 161—168, 1926, Nr. 659.

*Scheel.*

**H. Barkhausen.** Die Zweipoltheorie elektrischer Stromsysteme. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 9, 2—3, 1928, Nr. 1. Ein beliebiges System mit konstanten Wechselstromwiderständen und Stromquellen kann immer in bezug auf irgend zwei Punkte durch einen Kombinationswiderstand  $R_i$  ersetzt werden, der parallel oder in Reihe mit der Stromquelle liegt. Aus den hiernach möglichen zwei Ersatzschaltungen läßt sich die bekannte Regel herleiten, daß die maximale Energie im Falle eines äußeren Widerstandes  $R_a = R_i$  (Anpassung) abgegeben wird. Vorläufige Veröffentlichung.

*Sewig.*

**H. v. Steinwehr und A. Schulze.** Die Quecksilbernormale der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt für das Ohm. (Fortsetzung V.) Wiss. Abh. Phys.-Techn. Reichsanst. 11, 75—170, 1927, Nr. 1. Die früheren Mitteilungen über die Quecksilbernormale der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt befinden sich ebenda 2, 379, 1895 (W. Jaeger); 3, 95, 1900 (W. Jaeger und K. Kahle); 4, 115, 193, 1904/05 (W. Jaeger und H. Diesselhorst); ZS. f. Instrkde. 33, 293, 1913 (W. Jaeger und H. v. Steinwehr). In diesen Veröffentlichungen wurde die Herstellung und geometrische Auswertung (Kalibrierung, Längenmessung bei 0° und Auswägung mit Quecksilber bei 0°) von fünf Quecksilbernormalen beschrieben, welche die gesetzliche Widerstandseinheit für Deutschland bildeten (Gesetz vom 1. Juni 1898). Diese Normale wurden häufig untereinander verglichen und an die als Gebrauchsnormale dienenden Manganinbüchsen angeschlossen. Über die Konstanz der Normale und Manganinwiderstände wurde verschiedentlich berichtet; es liegt jetzt eine etwa 35jährige Erfahrung über das Verhalten der Widerstandseinheit vor. Infolge der Beschlüsse auf dem internationalen Elektrikerkongreß zu London 1908 wurde es nun notwendig, die Anzahl der die Widerstandseinheit bildenden Quecksilbernormale auf zehn zu erhöhen; auch sollten größere Endgefäße verwendet werden, als es früher der Fall war. In der vorliegenden Mitteilung wird nun über die Herstellung dieser fünf neuen Ohmnormale berichtet, deren Fertigstellung und Vergleichung infolge des Krieges und durch andere Umstände verzögert wurde. Die fünf neuen, aus Jenaer Glas 59 III bestehenden Normale wurden aus einer großen Anzahl von Rohren durch vorläufige Kalibrierung ausgesucht, um möglichst gut kalibrische Rohre zu erhalten. Wie die älteren Normale sind sie mit einer Teilung in Millimeter versehen. Die Kalibrierung, Ausmessung der Länge und Auswägung mit Quecksilber bei 0° wurde im wesentlichen nach den bei den älteren Rohren benutzten Methoden ausgeführt. Da die älteren Rohre zum Teil ihre relativen Werte geändert hatten, wurde auch bei diesen die Längenmessung und Auswägung neu vorgenommen, und es zeigte sich — entsprechend den im englischen Staatsinstitut (Teddington) gemachten Erfahrungen —, daß sich bei einigen derselben Länge und Volumen etwas geändert hatten. Die neu ermittelten Konstanten wurden bei der elektrischen Messung der Rohre zugrunde gelegt. Besondere

Versuche wurden angestellt, um zu ermitteln, ob durch die Anwendung der größeren kugelförmigen Endgefäße von 4 cm Durchmesser sich ein anderer Widerstandswert für die Normalrohre ergibt, als mit den bisher in der Reichsanstalt benutzten Endgefäßen von 3 cm Durchmesser. Ein die möglichen Versuchsfehler übersteigender Unterschied wurde nicht gefunden, so daß auch weiterhin die in vieler Hinsicht bequemerem kleinen Endgefäße benutzt werden können. Für die geometrische Auswertung der Normalrohre, sowie für die elektrische Vergleichung derselben untereinander und mit den Manganinnormalen ist wie bei den früheren Mitteilungen das vollständige Zahlenmaterial angegeben. Bei den elektrischen Messungen wurde wie früher die Kohlrauschsche Differentialmethode (Messung mit übergreifendem Nebenschluß) angewandt. Auf weitere Einzelheiten kann hier nicht eingegangen werden; es sei nur erwähnt, daß die Bäder, in denen die Rohre bei der Messung auf 0° gebracht werden, wesentlich verbessert wurden. Jedes der zehn Ohmnormale wurde für die elektrische Messung mehrmals im Vakuum mit Quecksilber gefüllt und der Mittelwert dieser verschiedenen Füllungen als Wert des Rohres angesehen. Bei der Messung wurde jedes Rohr mit den Manganinnormalen verglichen. Die für diese Normale hieraus sich ergebenden Werte wurden gemittelt. In einer Schluß-tabelle sind die Werte der Manganinnormale, bezogen auf die geometrisch ausgewerteten Quecksilbernormale, für die Zeit von Dezember 1891 bis November 1925 zusammengestellt. Aus dieser Tabelle ergibt sich, daß die Manganinwiderstände sehr konstant geblieben sind.

*W. Jaeger.*

Physikalisch-Technische Reichsanstalt. Bekanntmachung über Prüfungen und Beglaubigungen durch die Elektrischen Prüfämter. Nr. 256. Elektrot. ZS. 49, 688, 1928, Nr. 18.

*Güntherschulze.*

**Frank C. Walz and Lloyd R. Jackson.** A method of varying in infinitesimal steps the electromotive force of a circuit while automatically keeping the resistance of a circuit constant when the source of the electromotive force is a battery. Journ. Opt. Soc. Amer. 16, 198—202, 1928, Nr. 3. Will man kleine Stromänderungen mit einem empfindlichen Galvanometer messen, obgleich der gesamte Meßstrom ein Vielfaches des für das Galvanometer erlaubten Stromes beträgt, so pflegt man zu dem Instrument einen Kreis mit hohem Widerstand und einer gegengepolten EMK parallel zu schalten. Dabei teilt sich der Meßstrom im Verhältnis der Widerstände von Galvanometer und Nebenwiderstand, so daß ein aus beiden Widerständen resultierender Faktor in die Messung eingeht, der nur dann konstant ist, wenn der Nebenwiderstand konstant gehalten wird und nicht etwa zum Ändern des Kompensationsstromes dient. Verff. geben die Schaltung und den Aufbau eines Systems mechanisch gekoppelter Potentiometerwiderstände an, durch welche die Kompensations-EMK geändert werden kann, ohne daß sich der Widerstand im Kompensationskreis ändert.

*Sewig.*

**E. Kühnel.** Thermowattmeter für geringen Leistungsfaktor und für Hochfrequenz. ZS. f. Instrkde. 48, 127—130, 1928, Nr. 3. Für den im Titel genannten Verwendungszweck wird mit Vorteil ein auf thermischem Prinzip beruhendes Instrument benutzt, das nach der von R. Bauch (Elektrot. ZS. 1903, S. 350) angegebenen Methode arbeitet. Bei dieser wird nicht das Produkt, sondern die Differenz zweier Summen gemessen:  $ei = (e + i)^2 - (e - i)^2$ . Sehr nachteilig ist bei den Hitzdrahtsystemen der hohe Eigenverbrauch. Deshalb sieht das neue, von Brückmann, Delft, angegebene Instrument statt der Hitz-



drähte zwei Heizdrähte aus je einer Serie von 50 Thermoelementen vor, die über ein Drehspul-Millivoltmeter gegeneinander geschaltet sind. Das empfindlichste Meßbereich gilt für 0,3 bis 0,45 Amp. Die Erweiterung des Meßbereichs geschieht durch ansteckbare Nebenschlüsse. Der Spannungsabfall am Stromweg beträgt bei 1,5 Amp. etwa 1 Volt. Bei kleinen Leistungsfaktoren ( $\leq 0,01$ ) wird statt des Millivoltmeters ein Spiegelgalvanometer benutzt. (Empfindlichkeit  $1 \mu\text{V}$  pro Millimeter bei 1 m Skalenabstand.) Die Instrumente zeigen bis 10000 Hertz noch völlig übereinstimmende Werte mit der Gleichstromeichung. *R. Jaeger.*

**G. Zickner.** Eine technische Induktivitätsmeßbrücke. ZS. f. Fernmeldetechn. 8, 59—64, 1927, Nr. 4. Der Inhalt der Arbeit deckt sich im wesentlichen mit einer an anderer Stelle (Arch. f. Elektrot. 19, 49, 1927; vgl. diese Ber. S. 154) veröffentlichten. Es wird das Modell beschrieben, an dem die zur Konstruktion des Apparats erforderlichen Untersuchungen ausgeführt wurden. Die Darstellung geht daher in etwas höherem Grade auf konstruktive Einzelheiten ein. *Zickner.*

**Louis Weisglass.** Erfahrungen und Verbesserungen am Röhrenvoltmeter zur verlustfreien Messung höherer Spannungen. Elektrot. ZS. 49, 796, 1928, Nr. 21. Verf. zeigt, welche Röhrenqualitäten für das Röhrenvoltmeter günstig sind und welche Methoden angewendet werden, um den Meßbereich in bequemer und einfacher Weise in weiten Grenzen zu verändern. *Geyger.*

**Walter van B. Roberts.** A capacity measurement method. Journ. Frankl. Inst. 205, 699—701, 1928, Nr. 5. Es wird eine „Unstetigkeitsmethode“ zur Messung von Kapazitäten beschrieben. Mit einem kleinen Hochfrequenzsender ist ein Meßkreis gekoppelt, der den Normalkondensator und parallel dazu abschaltbar den unbekannten Kondensator enthält. Bei kontinuierlichem Verändern der Senderabstimmung tritt an einer Stelle in der Nähe der Eigenschwingung des Meßkreises ein Frequenzsprung (Kippen) der Oszillatorfrequenz auf, desgleichen an einer anderen Stelle, wenn die Abstimmungsänderung im umgekehrten Sinne erfolgt. Die den beiden Kopplungsschwingungen entsprechenden Sprünge können durch Verändern der gegenseitigen Induktivität zwischen Sender und Meßkreis auf ein Intervall zusammengedrängt werden, das einem Bruchteil eines Zentimeters der Kapazität des Kondensators entspricht. Die Frequenzänderungen werden durch Überlagerung mit einem Hilfssender im Lautsprecher hörbar gemacht. *Seewig.*

**A. Russell.** The problem of the spherical condenser. Journ. Inst. Electr. Eng. 64, 727—736, 1926, Nr. 355. Es wird eine Methode angegeben, nach der sich die Kapazität eines Kugelkondensators mit jeder gewünschten Genauigkeit berechnen läßt, wenn die begrenzenden Kugelflächen nicht konzentrisch sind. Ferner werden Verfahren zur Berechnung der auf die innere Kugel ausgeübten Anziehungskraft und des maximalen Potentialgradienten des Feldes zwischen den Kugeln gegeben. Die Ergebnisse lassen sich zur Berechnung der Kapazitätskoeffizienten kugelförmiger Elektroden und einiger anderer Probleme verwenden. *Güntherschulze.*

**E. F. Burton and Arnold Pitt.** A New Method of Conductivity Measurement by means of an Oscillating Valve Circuit. Phil. Mag. (7) 5, 939—943, 1928, Nr. 31. Die Apparatur der Verf. besteht aus einer Röhrenschwingapparatur, deren Selbstinduktionsspulen als Kern das Gefäß mit den auf ihre Leitfähigkeit zu untersuchenden Substanzen enthalten. Dem Primärkreis ist ein Audion mit Galvanometer angeschlossen, dessen Ausschlag für die

Leitfähigkeit der Flüssigkeit maßgebend ist. Unter bestimmten Bedingungen liegt die größte Empfindlichkeit zwischen den Werten  $2 \cdot 10^{-6}$  und  $200 \cdot 10^{-6}$ . Die Beobachtungen der Verff. müssen bei der Arbeit von Belz (diese Ber. 4, 35, 1923) berücksichtigt werden. Die Ergebnisse vergleichender Messungen an einer Reihe von stark verdünnten wässrigen Lösungen und verschiedenen organischen Flüssigkeiten sind in Tabellen wiedergegeben. *R. Jaeger.*

**Herbert C. Hazel.** A new method for the calibration of ammeters at radio frequencies. *Proc. Inst. Radio Eng.* **16**, 70—74, 1928, Nr. 1. Es wird die Konstruktion und Verwendung eines Elektronenrohres beschrieben, das zur Messung von Hochfrequenzströmen dient. Der Eingangskreis besteht aus einem Draht, dessen Querschnitt so gering ist, daß der Skineffekt bei den benutzten Frequenzen vernachlässigt werden kann. Der Draht wird zuerst durch Ströme bekannter Stärke und dann durch die zu messenden Hochfrequenzströme erhitzt. Die in beiden Fällen durch eine konstante Spannung zur Anode betriebenen Elektronenströme erlauben dann einen Vergleich beider Ströme.

*Güntherschulze.*

**Frank R. Elder.** The magnetron amplifier and power oscillator. *Proc. Inst. Radio Eng.* **13**, 159—188, 1925, Nr. 2.

*Güntherschulze.*

**L. Bastings.** Precision methods in radioactivity. *Journ. scient. instr.* **5**, 113—122, 1928, Nr. 4. Die Fehlerquellen bei der Aktivitätsvergleichung zweier  $\gamma$ -Strahler mit Hilfe von Goldblattelektroskopen werden an Hand von Erfahrungen mit verschiedenen derartigen Elektroskopkonstruktionen besprochen, und zwar insbesondere der Einfluß der „natürlichen Zerstreuung“, des Zeitnehmens der Blättchenbewegung, der radioaktiven Schwankungen und der zufälligen Veränderungen in der Strahlung der zu untersuchenden Quellen (Verpackung, Veränderung der räumlichen Verteilung und anderes mehr).

*K. W. F. Kohlrausch.*

**Leonard B. Loeb and A. M. Cravath.** A convenient chamber for the study of ions and electrons in gases. *Journ. Opt. Soc. Amer.* **16**, 191—196, 1928, Nr. 3. Das wesentlich Neue an der Konstruktion ist die gemeinsame Befestigung des Drahtnetzes und der Kondensatorplatten am Deckel, so daß sämtliche inneren Teile bei Reinigung oder Neujustierung als Ganzes herausgenommen werden können. Das Innere ist vergoldet, es ist sehr wichtig, daß Cyanspuren in der Vergoldung durch Behandlung mit konzentrierter  $\text{HNO}_3$ , konzentrierter  $\text{HCl}$  und verdünntem  $\text{NH}_3$  entfernt werden. Gelötete Stellen und Siegelackkittungen sind vermieden. Die Platten sind von außen sichtbar und ihr Abstand kann kathetometrisch bestimmt werden. Eine genaue Beschreibung mit zwei Figuren ist beigegeben.

*J. Holtsmark.*

**E. V. Appleton, K. G. Emeléus and M. A. F. Barnett.** Some Experiments with an  $\alpha$ -Particle Counter. *Proc. Cambridge Phil. Soc.* **22**, 434—453, 1924, Nr. 3. Es wird die Wirkung eines  $\alpha$ -Teilchenzählers untersucht. Es wurde die übliche Anordnung mit Ionisierungskammer und Spitze-Platte benutzt. Mit Hilfe eines Kathodenstrahlloszillographen wurden die Wellenform und die Intensität der durch die einzelnen elektrischen Teilchen erzeugten Stromstöße aufgenommen. Es zeigte sich, daß die Art der Impulse im wesentlichen durch die Kapazität und den Widerstand des Systems und nicht durch die Art des elektrischen Reizes bedingt ist. Der Spannungsstoß, der in der Regel durch Saitengalvanometer angezeigt wird, ist dem Strome proportional, der nötig ist, die elektrostatische Kapazität des Zählers nach ihrer plötzlichen Entladung

durch das elektrische Teilchen wieder aufzuladen. Der hohe Widerstand im Stromkreis ermöglicht dem System die Selbstaumladung. Wird der Druck in der Ionisierungskammer so weit verringert, daß die Selbstaumladung nicht mehr möglich ist, so entstehen dauernd Schwingungen, deren Frequenz vom Druck, der Kapazität und dem Widerstand des Kreises abhängt. Die gesamte Elektrizitätsmenge, die durch ein einzelnes  $\alpha$ -Teilchen in Bewegung gesetzt wird, liegt zwischen  $10^{-10}$  und  $10^{-6}$  Coulomb. Durch Parallelschalten eines äußeren Kondensators kann sie vergrößert werden. Das Verhältnis der Energien von ausgelöster Energie zu auslösendem  $\alpha$ -Teilchen ist in der Regel  $10^5$ , läßt sich aber bis  $10^9$  steigern.

*Güntherschulze.*

**Harvey A. Zinszer.** The Shadowgraph Method as applied to a Study of the Electric Spark. Phys. Rev. (2) **29**, 752, 1927, Nr. 5. (Kurzter Sitzungsbericht.)

*Güntherschulze.*

**M. P. Weinbach.** Vector Calculating Devices. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. **47**, 336—340, 1928, Nr. 5. [S. 1362.]

**K. C. D. Hickman and D. Hyndman.** An electrical solution-mixing device. Journ. Frankl. Inst. **205**, 721, 1928, Nr. 5. [S. 1363.]

*Sewig.*

**James H. Hibben.** Note on Electromagnetic Vacuum Cut-Off. Journ. Amer. Chem. Soc. **50**, 1117—1118, 1928, Nr. 4. [S. 1363.]

*H. Ebert.*

**O. M. Corbino.** L'effetto Volta e la teoria elettronica della pila. Cim. (N. S.) **4**, 105—124, 1927, Nr. 3. Ein Metall kann im elektrisch neutralen Zustand ein elektrisches Feld erst dann erzeugen, wenn ihm ein Elektron entzogen oder zugefügt wird. Damit das erstere geschieht, muß an dem Elektron eine gewisse Arbeit geleistet werden, in analoger Weise wie beim Verdampfen einer Flüssigkeit an der sie verlassenden Gasmolekel. Der Verdampfungswärme entspricht die zur Trennung des Elektrons vom Metall erforderliche Energie, die thermoionisch mittels der Richardsonschen Formel oder aus der beim Lostrennen einer bestimmten Anzahl von Elektronen absorbierten Wärme, sowie photoelektrisch mittels der Einsteinschen Formel bestimmt werden kann. Nach der letzteren ist die zur Trennung eines äußeren Elektrons von dem Metall bei seinem Übergang in ein Leitungselektron erforderliche Energie  $W = h \cdot \nu_0$ , wenn  $h$  die Plancksche Konstante und  $\nu_0$  die kleinste Frequenz bezeichnet, bei der die Trennung des Elektrons beginnt. Soll die Energie in Volt ( $V$ ) ausgedrückt werden, so ist  $W = V \cdot e$  zu setzen ( $e$  = elektrisches Elementarquantum), und für zwei verschiedene Metalle ist  $W_1 = e \cdot V_1$  und  $W_2 = e \cdot V_2$ , wie sich als notwendige Folge aus der Existenz des Voltaeffektes ergibt. Verf. vergleicht ein Metall mit einer Lösung, deren Lösungsmittel das Elektronenfluidum, der gelöste Stoff die Metallsubstanz ist, und stellt die Verhältnisse bei der Berührung von zwei Metallen in Parallele mit denen, die sich ergeben, wenn zwei Lösungen in verschlossenen, mit je einem Steigrohr versehenen Räumen sich befinden, die durch eine halbdurchlässige Scheidewand miteinander verbunden sind: wie hier ein Übergang des Lösungsmittels nach dem Raume stattfindet, in dem scheinbar der gelöste Stoff die größere anziehende Wirkung auf das Lösungsmittel ausübt, so daß das Flüssigkeitsniveau in dem betreffenden Steigrohr höher ist als in dem anderen, so erfolgt dort ein Übergang von Elektronen zu dem Metall, für welches die Lostrennungsarbeit die größere ist, und führt zur Entstehung einer Potentialdifferenz. Verf. überträgt dann seine Gedankengänge auf einige Ketten. In der Kette mit einem ionisierten Gase befinden



sich zwei verschiedene, durch sich berührende Drähte miteinander leitend verbundene Metalle in einem indifferenten Gase, z. B. Stickstoff. Wird dieses durch Bestrahlung, z. B. mit Röntgenstrahlen, ionisiert, so findet ein steter Übergang von positiven Ionen und von Elektronen zwischen den Metallen in entgegengesetzter Richtung derart statt, daß die Elektronen zu dem Metall wandern, für welches die Lostrennungsarbeit der Elektronen die kleinere ist. In der mechanischen Kette, welche von zwei Metallen mit daran befindlichen biegsamen Drähten aus denselben Metallen besteht, deren Enden miteinander verbunden sind, findet eine Bewegung der Elektronen statt, wenn man die negativ geladene Platte der entgegengesetzt geladenen nähert. Ist endlich  $E$  die EK der Daniellschen Kette, so findet Verf.  $2eE = 2W_{\text{Cu}^-} + W_{\text{Cu}^+} - (2W_{\text{Zn}^-} + W_{\text{Zn}^+})$ , wo  $W_{\text{Cu}^-}$  und  $W_{\text{Zn}^-}$  die Lostrennungsarbeit der Photoelektronen,  $W_{\text{Cu}^+}$  und  $W_{\text{Zn}^+}$  die beim Übergang des betreffenden Ions von der Flüssigkeit zum Metall frei werdende Energie ist. Da die letzteren beiden Werte beim Daniellschen Element nahezu gleich sind, so ist seine EK im wesentlichen auf den Übergang der Elektronen zurückzuführen, und ihr Hauptsitz ist die Berührungsfläche der beiden Metallelektroden. Für den Peltiereffekt ist nur der Temperaturkoeffizient des Voltaeffektes maßgebend.

Böttger.

**M. G. Raeder und J. Brun.** Die Wasserstoffüberspannung bei Legierungen. ZS. f. phys. Chem. **133**, 15—30, 1928, Nr. 1/2. Es wurden die Überspannungen unter Wasserstoffentwicklung durch Aufnahme der Stromdichtepotentialkurven ermittelt, weil es sich nur darum handelte, die praktischen Verschiebungen der Überspannung innerhalb von Legierungssystemen verschiedener Art kennenzulernen. In Mischkristallgebieten kann sich die Überspannung zwischen den Grenzwerten der Komponenten gleichmäßig verschieben, aber es können auch starke Erhöhungen der Überspannung über die normalen Werte der Komponenten hinaus auftreten. Ob hierbei die Elevations- oder Depressionsstufen der Überspannung mit in Betracht kommen, läßt sich noch nicht beurteilen. In eutektischen Systemen wird die Überspannung unter diesen Versuchsbedingungen nicht von der Komponente der niedrigsten Eigenüberspannung bestimmt. Es scheint vielmehr eine mehr oder weniger gleichmäßige Verschiebung zwischen den Werten der Komponenten charakteristisch zu sein. Ein angeblich eutektisches System (Pb—Ag) ergab so eigentümliche Resultate, daß die Verff. daran zweifeln, ob unsere Kenntnis der Legierungsstruktur vollständig ist. Im System Pb—Sb scheint der Überspannungsverlauf die Existenz der bei thermischer Untersuchung nur unter Zweifel nachgewiesenen Verbindung  $\text{Pb}_4\text{Sb}$  zu bestätigen. In dem verbindungsbildenden System Sb—Ag zeigte die Verbindung praktisch dieselbe Überspannung wie die Komponente der Höchstüberspannung (Sb). Auch hier war der Überspannungsverlauf eigentümlich. Hiernach scheint es, daß Überspannungsmessungen an Legierungssystemen unter Umständen ein empfindliches Mittel zum qualitativen Nachweis von Strukturänderungen werden können.

Güntherschulze.

**Edward O. Holmes, Jr. and Alden Handy.** A study of magneto-electrolytic potentials. Journ. Amer. Chem. Soc. **50**, 1303—1314, 1928, Nr. 5. Fließt durch ein Magnetfeld die Lösung eines Elektrolyten, so entsteht in diesem eine rechtwinklig zur Strömungs- und zur Feldrichtung gerichtete Potentialdifferenz, für die die Verff. die Bezeichnung magneto-elektrolytisches Potential vorschlagen. Wie die Verff. nachweisen, ist diese Potentialdifferenz von der Konzentration und von der Natur des gelösten Elektrolyten unabhängig und der linearen Strömungsgeschwindigkeit sowie der Feldstärke proportional. Obwohl die Erscheinung ein Fall metallischer Leitung in dem Elektrolyten zu sein und der

Regel für die Induktion in einem im Magnetfeld bewegten Leiter erster Ordnung zu gehorchen scheint, kann sie auch durch die Annahme einer Verschiebung der Ionen erklärt werden. Unter dieser Annahme wird eine Gleichung abgeleitet, die mit der erwähnten Regel übereinstimmt bis auf ein seinem Werte nach geringes Zusatzglied, das den osmotischen Kräften Rechnung trägt. Ein bündiger experimenteller Nachweis für eine Verschiebung der Ionen im Magnetfeld konnte indes nicht erbracht werden; insbesondere zeigt ein im Magnetfeld strömender Elektrolyt keine Änderung der Leitfähigkeit gegenüber dem ruhenden Elektrolyten. *Böttger.*

**Frederick Karl Victor Koch.** Silver Nitrate Concentration Cells in Acetonitrile and Benzonitrile. Journ. chem. soc. 1928, S. 524—527, Februar. In der vorliegenden Arbeit wird die Gültigkeit der Nernstschen Formel auf Konzentrationszellen, welche nichtwässrige Elektrolytlösungen enthalten, untersucht. Die Ergebnisse der Messungen der EMK der Konzentrationszellen von Silbernitrat in Acetonitril und in Benzonitril (bei 0 und 25°) wurden zusammen-

gestellt und mit den aus der Formel  $E = 2(1 - n_c) RT/F \log_e \frac{K_1}{K_2}$  berechneten Werten verglichen. Hierbei bedeutet  $n_c$  die Überföhrungszahl des Ag-Ions,  $K_1$  und  $K_2$  die spezifischen Leitfähigkeiten der beiden Elektrolyten. Die Übereinstimmung war befriedigend. Die Resultate unterstützen also die Nernstsche Formel auch für Konzentrationszellen dieser Art und zeigen damit, daß die Lösungsgesetze in diesen Lösungsmitteln fast genau so befolgt werden wie bei wässrigen Lösungen. *St. Handel.*

**A. Thiel und J. Eckell.** Über Korrosionserscheinungen. 12. Mitteilung: Über den vermeintlichen Widerspruch zwischen der „katalytischen“ Wirkung des Silbers bei der Auflösung des Zinks in Säuren und seiner Stellung in der Überspannungsreihe. ZS. f. phys. Chem. 132, 78—82, 1928, Nr. 1/2. Nach dem Verfahren von Straumanis werden die Fremdmetallniederschläge auf dem sich lösenden Metall durch freiwillige Reaktion desselben mit gelösten Fremdmetallsalzen erzeugt. Die Angaben von Straumanis sind daher nicht eindeutig. Was die Anomalie der katalytischen Wirkung des Silbers anbetrifft, so vermag es unter dem Einfluß eines ihm erteilten unedlen Potentials Zink aufzunehmen; auf diese Weise entsteht ein System von relativ hoher Überspannung, besonders bei dem pulverförmig niedergeschlagenen Silber von Straumanis. *St. Handel.*

**Eligio Perucca.** Effet triboélectrique entre les corps solides et les corps gazeux. C. R. 186, 850—853, 1928, Nr. 13. Bereits referiert nach ZS. f. Phys. 46, 747, 1928; diese Ber. S. 1073. *Güntherschulze.*

**P. E. Shaw and C. S. Jex.** Tribo-electricity and Friction. II. Glass and Solid Elements. Proc. Roy. Soc. London (A) 118, 97—108, 1928, Nr. 779. Zur Erzielung reproduzierbarer Ergebnisse wird mit definierten Materialien gearbeitet, außerdem wird das Reiben nicht von Hand, sondern maschinell ausgeführt. Die zu untersuchenden Substanzen werden in mehrere Klassen eingeteilt: 1. Gläser; 2. Metalle; 3. Textilien; 4. andere organische Materialien, wie Wachs, Celluloid, Kautschuk; 5. kristallisierende Substanzen, im besonderen Einkristalle. Die Versuchsanordnung, welche konstante Bedingungen in bezug auf Druck und Oberflächenbeschaffenheit einhält, wird an Hand einer Schnittzeichnung genau beschrieben. Verschiedene vorbehandelte Glasstäbe werden gegen verschiedene feste Elemente gerieben. Einige Elemente zeigen gegenüber

einer getrockneten Glasoberfläche niemals negative Ladung. Dies sind C, Cd, Fe, Pb, Bi, Ag, Cu, Au, Pt, Mg, W. Andere Elemente zeigen nach einer bestimmten Zahl von Reibungen negative Ladungen. Dazu gehören Zn, Sn, Al, Sb, Ni, Co, Se, Te, As, Cr, Ti, S. Der große Einfluß von restlichen Säure-Alkali- oder Wasserschichten des Glases auf die Ladung wird anschaulich gemacht. Die Versuche im Vakuum geben zumindest für die Fälle, bei denen mit besonderer Trocknung gearbeitet wurde, dasselbe Ergebnis wie in freier Luft. *R. Jaeger.*

**P. E. Shaw and C S. Jex.** Tribo-electricity and Friction. III. Solid Elements and Textiles. Proc. Roy. Soc. London (A) 118, 108—113, 1928, Nr. 779. Die in Fortsetzung obenstehender Arbeit angestellten Versuche führen zu dem Ergebnis, daß käufliche Textilwaren infolge ihrer natürlichen und künstlichen Zusätze für quantitative Untersuchungen über Reibungselektrizität ungeeignet sind. Zur Erzielung brauchbarer Werte muß das Material gut gereinigt werden. Die Einordnung der verschiedenen Elemente gemäß der Ladung, die sie Textilien und Glas erteilen, entspricht vollkommen ihren chemischen Qualitäten. Anomales Verhalten wiesen einige streng elektropositive Elemente auf, die an zwei Stellen in den triboelektrischen Reihen auftreten. *R. Jaeger.*

**N. Semenoff und Alexander Walther.** Die physikalischen Grundlagen der elektrischen Festigkeitslehre. Mit 116 Textabbildungen. VII u. 168 S. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1928. „Das vorliegende Buch beabsichtigt keineswegs, alle Probleme der elektrischen Festigkeitslehre zu behandeln; es besitzt vielmehr eher den Charakter einer Monographie. Ausführlich werden nur die Fragen besprochen, die in der elektrischen Abteilung des Physikalisch-Technischen Laboratoriums in Leningrad behandelt wurden.“ Der Inhalt des Buches zerfällt in drei Abschnitte: Die experimentellen Methoden zur Erforschung von elektrischen Feldern; das Vakuum als Isolator; der Durchschlag von festen Isolatoren. Der letztere Abschnitt behandelt insbesondere den Elektrizitätsdurchgang durch feste Isolatoren und die dielektrischen Verluste; die Vorgänge, die dem Durchschlag von festen Isolatoren zugrunde liegen können; die Wärmetheorie des Durchschlags, die Ergebnisse der experimentellen Untersuchungen im elektrischen Gebiet, die Theorien des elektrischen Durchschlags. *Scheel.*

**R. Sängier.** Constante diélectrique et association moléculaire. Arch. sc. phys. et nat. (5) 9, 363—366, 1927, Sept./Okt. [C. R. Soc. Suisse de phys. Basel 1927.] Verf. geht aus von dem Zusammenhang des elektrischen Moments und der Dielektrizitätskonstante. Zur Prüfung der Dipolanschauung wird die Temperaturabhängigkeit der Dielektrizitätskonstanten untersucht. Verf. wählte als Materialien Äthyläther und Äthylalkohol. Als Momente ergaben sich  $0,99 \cdot 10^{-18}$  und  $1,11 \cdot 10^{-18}$ . Während der Äther normales Verhalten zeigte, wich der Alkohol von der Debyeschen Theorie ab. Dieses Verhalten führt zu einer Erörterung der schon von Jona behandelten Assoziation, die vom elektrischen Standpunkt interpretiert wird, indem den gegenseitigen molekularen elektrischen Kräften Rechnung getragen wird. Die angegebene Formel führt zu einer befriedigenden Erklärung des Verhaltens von Äthylalkohol. *R. Jaeger.*

**G. Guéhen.** Étude de l'action du rayonnement radioactif sur la constante diélectrique des diélectriques. C. R. 186, 861—863, 1928, Nr. 13. Die gleiche Arbeit des Verf. findet sich im Bull. de Belg. (5) 13, 509—523, 1927, Nr. 8/9. Referat s. diese Ber. S. 782. *R. Jaeger.*



**Louise S. Mc Dowell and Hilda Begeman.** The behavior of glass as a dielectric in alternating current circuits. I. Relation of power factor and dielectric constant to conductivity. Phys. Rev. (2) **31**, 476—481, 1928, Nr. 3. Die sechs bei  $n = 1000$  Hertz untersuchten Glassorten, von denen Nr. 1 und 3 Bleigläser, Nr. 2, 4 und 5 Borsilikatgläser ohne schwere Beimengungen und Glas Nr. 6 ein Bleiborsilikatglas waren, gehorchten dem Gesetz von Rasch und Hinrichsen (ZS. f. Elektrot. **14**, 41, 1908), das lautet:  $\epsilon = \epsilon_k/T$ . Die Werte für  $20^\circ \text{C}$  wurden aus den Messungen zwischen  $100$  und  $500^\circ \text{C}$  extrapoliert. Die Tabelle gibt die gefundenen Zahlenwerte:

	Nummer	$\epsilon$ ( $20^\circ \text{C}$ )	$\text{tg } \varphi$ (Phasenwinkel)	$\epsilon$ (Dielektrizitätskonstante)
Bleigläser . . . . .	1	$2,3 \cdot 10^{13}$	0,013 2	7,5
	3	$2,0 \cdot 10^{15}$	0,003 1	6,8
	6	$8,1 \cdot 10^{19}$	0,002 2	5,3
Borsilikatgläser . . . . .	2	$3,1 \cdot 10^{14}$	0,008 2	5,0
	4	$2,5 \cdot 10^{15}$	0,003 9	4,7
	5	$3,5 \cdot 10^{16}$	0,000 77	4,1

In jeder Gruppe nimmt mit abnehmender Leitfähigkeit auch der Phasenwinkel und die Dielektrizitätskonstante ab. Unter  $\epsilon$  sind die Augenblickswerte gleich nach Anlegen der Spannung zu verstehen. In zwei Fällen wurde der Phasenwinkel von gedehnten Stücken nach dem Ausglühen um 50 % kleiner. Die Ergebnisse sind in qualitativer Übereinstimmung mit der Theorie Joffés, nach der die Absorptionsphänomene durch eine Gegen-EMK elektrolytischer Polarisierung verursacht werden.

R. Jaeger.

**R. D. Schulwas-Sorokina.** Untersuchungen über die Dielektrizitätskonstante eines Benzol-Toluolgemisches unter Einwirkung kurzer elektrischer Wellen. ZS. f. Phys. **48**, 426—436, 1928, Nr. 5/6. A. R. Colley hat im Gebiet von etwa 60 cm Wellenlänge an einem Benzol-Toluolgemisch sprunghafte Änderungen des elektrischen Brechungsindex gefunden. Verf. untersuchte ein gleiches Gemisch auf seine Dielektrizitätskonstante, wobei ungedämpfte Schwingungen der Wellenlängen  $\lambda/2 = 257$  bis 261 mm durch das Gemisch hindurchgingen. Die Messung der Dielektrizitätskonstante selbst wurde mit ungedämpften Schwingungen niederer Frequenz ( $\lambda/2 = 190$  m) ausgeführt, wobei die Methode der doppelten (elektrischen und akustischen) Überlagerung verwendet wurde. Die Untersuchungen gaben keine Andeutung für einen den Colleyschen Beobachtungen analogen Effekt, der als photochemischer Effekt gedeutet wurde. Eine Änderung der Dielektrizitätskonstanten  $\Delta E/E = 5 \cdot 10^{-5}$  hätte noch festgestellt werden können.

R. Jaeger.

**A. Joffé.** Über die Natur der dielektrischen Verluste. Entgegnung auf die gleichnamigen Bemerkungen von Hans Schiller. ZS. f. Phys. **48**, 288—292, 1928, Nr. 3/4. In der ZS. f. Phys. **42**, 246, 1927 (vgl. diese Ber. **8**, 1514, 1927) hatte sich H. Schiller gegen eine von K. Sinjelnikoff und Anton Walther gegebene Erklärung der dielektrischen Verluste durch Ionenleitung und Joulesche Wärme gewandt (vgl. diese Ber. **8**, 716, 1927). Dem Verf. erscheint diese Kritik in keinem Punkte berechtigt. Der Arbeit von Sinjelnikoff und Walther liegen zahlreiche Untersuchungen an über 200 Dielektriken zugrunde; da darüber jedoch nichts Ausführliches veröffentlicht worden war, konnten die

Ergebnisse von Schiller nicht verwertet werden. Verf. weist darauf hin, daß die Gegenspannung, deren Größe und räumliche Verteilung, die Polarisationskapazität, die wahre Leitfähigkeit, die Leitfähigkeit der Polarisations-schicht und die Grenzspannung an typischen Isolatoren gemessen wurden. Es wird versucht, die Einwände von Schiller im einzelnen zu widerlegen, allerdings wird zugegeben, daß die in Frage stehende Theorie noch weiter ausgearbeitet werden muß. Die möglichen Fehlerquellen von Sinjelnikoff und Walther werden an anderer Stelle diskutiert werden.

*R. Jaeger.*

**H. A. Stuart.** Berichtigung zu meiner Arbeit: „Über die Temperaturabhängigkeit der Dielektrizitätskonstanten bei Gasen und Dämpfen“. I. ZS. f. Phys. 48, 448, 1928, Nr. 5/6.

*Scheel.*

**John Warren Williams.** Die elektrischen Momente und die räumliche Atomanordnung einiger Paraderivate von Benzol. Phys. ZS. 29, 271—272, 1928, Nr. 9. Wenn man den Einfluß mehrerer polarer Atomgruppen auf die elektrische Dissymmetrie des Moleküls durch ein resultierendes Moment dadurch charakterisiert, daß man das resultierende Moment aus den Momentvektoren der einzelnen Atomgruppen zusammensetzt, so ergibt sich, daß bei Paraderivaten des Benzols mit zwei gleichen Substituenten (ihre Momentvektoren werden als in der Ebene des Benzolringes liegend angenommen) das elektrische Moment verschwindet. Das ist bestätigt bei p-Xylol, p-Dinitrobenzol vom Verf. und bei p-Dichlorbenzol von Smyth und Morgan. Dagegen zeigen die letzten vorläufigen Messungen des Verf. an Lösungen von Hydrochinondiäthyläther und Hydrochinondiacetat bei beiden Molekülen ein elektrisches Moment von 1,7 bzw.  $2,2 \cdot 10^{-18}$ . Der Grund wird in einer gegenseitigen Beeinflussung der beiden substituierenden Gruppen vermutet, etwa in dem Sinne, daß beide Gruppen durch wechselseitige Kräfte aus der Ringebene herausgedreht sind, vielleicht auch, daß in Analogie zum Molekülmodell des Äthyläthers die beiden OR-Gruppen nicht in einer Geraden mit dem Mittelpunkt des Ringes liegen.

*H. Stuart.*

**Arnold Weissberger.** Über Dipolmomente symmetrischer Verbindungen und cis-, trans-Isomerie an „einfachen“ Bindungen. Phys. ZS. 29, 272—273, 1928, Nr. 9. Da das Vorhandensein eines elektrischen Moments bei einigen Verbindungen vom Typus  $C_6H_4a_2$  (s. die oben referierte Arbeit von Williams) der gleichen Erscheinung bei den analogen Derivaten des Typus  $Ca_4$  entspricht, ist es möglich, daß auch beim Typus  $C_6H_4a_2$  enantimorphe Formen existieren. Getrennt existieren können diese Isomeren aber nur, wenn die Substituenten nicht frei um ihre einfachen Bindungen drehbar sind. Damit wird die sogenannte zweite van 't Hoff'sche Hypothese ungültig. Verf. zeigt dann am Beispiel der isomeren gelben und farblosen substituierten Benzile, wie man bei Aufgabe dieses Prinzips überzählige Isomere, wie solche bei den cis-Zimtsäuren, einigen Ketonen usw. bekannt sind, erklären kann. Als maßgebend für die Stabilität der verschiedenen Isomeren werden die gegenseitigen Anziehungskräfte der Substituenten, deren Vorhandensein aus den von Williams gefundenen Dipolmomenten folgt, angesehen. Für das bei Trinitrobenzol im Gegensatz zum Tetranitromethan beobachtete beträchtliche Moment wird eine Erklärung gegeben.

*H. Stuart.*

**Tadasi Itoh.** Electric Discharge Figure on Dielectric Plate at Low Pressure of Air. Proc. Imp. Acad. Tokyo 4, 16—19, 1928, Nr. 1. Es werden einige Photographien Lichtenbergscher Figuren gegeben, die bei verringertem Druck, bis hinab zu 2 cm Quecksilber, aufgenommen worden sind. Infolge dieses

verringerten Druckes erscheinen die Äste der normalen Lichtenbergschen Figuren stark diffus verbreitert. Folgende Gesetzmäßigkeiten werden abgeleitet: Um stabile Figuren zu erhalten, ist Wechselstrom nötig. Ferner muß unbedingt eine Funkenstrecke im Kreise sein. Die günstigste Länge der Funkenstrecke hängt von der Größe der dielektrischen Platte und des Luftdruckes ab. In den meisten Fällen war die Funkenstrecke kleiner als 1 mm. Sie erregt und reguliert die Leuchtfigur. Es gibt eine obere und untere Grenze des Luftdruckes für das Entstehen der Figur, die von der Größe und dem Material der dielektrischen Platten abhängen. Die unterste Grenze des Druckes ist 2 bis 3 cm Hg. Wird der Druck allmählich verringert, so bleibt die Zahl der Äste unverändert, aber die hellen Streifen werden stetiger und verbreitern sich, während die Ausgangsstellen der dunklen Kanäle sich vom Mittelpunkt entfernen, bis sie nur noch an der Kante des Dielektrikums zu sehen sind. Die Zahl der Streifen nimmt hyperbolisch mit der Quadratwurzel der Dicke der Glasplatte ab, wenn ihr Durchmesser konstant gehalten wird. Die Zahl der Äste nimmt linear mit dem Durchmesser der Glasplatte zu, wenn ihre Dicke konstant gehalten wird. Mit der gleichen Glasplatte lassen sich durch Regulierung der Funkenstrecke und des Luftdruckes zwei und manchmal noch mehr als zwei stabile Figuren herstellen. Dabei ist die Zahl der Äste der einen Figur genau doppelt so groß wie die der anderen. Die gleichen Figuren lassen sich auch mit anderen dielektrischen Substanzen, wie Glimmer, Ebonit, Bakelit, Siegellack usw. erreichen. Die Figuren lassen sich sogar erzielen, wenn die Nadelelektrode durch eine kreisförmige Metallscheibe ersetzt wird. Die Serienfunkenstrecke braucht nicht aus Spitzen, sondern kann auch aus Kugeln bestehen.

Güntherschulze.

**S. B. Elings und P. Terpstra.** Prüfung einiger Kristallarten auf Piezoelektrizität. ZS. f. Krist. **67**, 279—284, 1928, Nr. 2. Die Verf. haben die von E. Giebe und A. Scheibe angegebene Kristallpulvermethode benutzt, um einige Kristallarten auf Piezoelektrizität zu untersuchen. Um von der wechselnden Empfindlichkeit des Detektors unabhängig zu sein, benutzten sie einen Röhrendetektor. Eine ausführliche Beschreibung der Versuchsanordnung und der günstigsten Betriebsbedingungen des Senders wird gegeben. Die Verf. bestätigen die mit dieser Methode von Giebe und Scheibe gefundenen Resultate und geben weitere 34 Kristalle an, die sich als piezoelektrisch erwiesen. *A. Scheibe.*

**P. W. Bridgman.** Thermoelectric phenomena in crystals and general electrical concepts. Phys. Rev. (2) **31**, 221—235, 1928, Nr. 2. Es wird gezeigt, daß, wenn ein elektrischer Strom eine Grenzfläche durchfließt, an der sich die Kristallorientierung ändert, dort eine Peltierwärme, aber kein entsprechender Potentialsprung vorhanden ist. Also muß die Wirkung einer aufgedrückten elektromotorischen Kraft in zweierlei Hinsicht analysiert werden, wozu folgende Definitionen eingeführt werden: 1. die in der Zeiteinheit durch die Spannungsquelle erzeugte Energiemenge beim Strom  $i$  sei gleich  $i \times$  „wirksame“ EMK; 2. sei  $i =$  („treibende“ EMK  $- \Delta V)/\Delta R$ . In gewöhnlichen isotropen Materialien ist diese Unterscheidung nicht nötig, wohl aber in ungleichförmig erhitztem Material, in dem Thermostrome fließen. In einem ungleichmäßig erhitzten Material ist die treibende EMK zwischen zwei Punkten der Temperaturdifferenz  $\tau$  gleich

$-\int_0^\tau \sigma d\tau/\tau$  und die wirksame gleich  $\sigma d\tau$ . Diese Ausdrücke fordern, daß der

Strom die Energie  $\tau \int_0^\tau \sigma d\tau/\tau$  mit sich führt, die als thermische Energie bezeichnet



werden muß. Mit diesen Ausdrücken läßt sich eine thermodynamisch konsequente Darstellung der Energieumwandlungen in sämtlichen Teilen eines thermoelektrischen Stromkreises geben. Auf die theoretische Bedeutung einer thermischen Energie, die von der Stromrichtung abhängt, wird hingewiesen. Die Beweisführung läßt sich von Kristallen auf gewöhnliche isotrope Substanzen ausdehnen. Dabei wird eine Anzahl den Kristallen eigentümlicher Fragen behandelt. Das Vorhandensein einer inneren Peltierwärme bei Änderung der Stromrichtung wird bewiesen und die Wichtigkeit dieses Effektes für alle Theorien der elektrischen Leitung betont. Bei einem Metall muß eine Art Feinstruktur angenommen werden, die in der Regel nicht berücksichtigt wird. Energiegleichverteilung kann nicht bestehen, aber die thermische Energie der Elektronen ist von der gleichen Größenordnung wie die aus der Gleichverteilung sich ergebende. Für die innere Peltierwärme als Funktion der Stromrichtung werden Formeln abgeleitet, ferner für die Oberflächenwärmen und die beiden latenten Verdampfungswärmen der Elektronen. Die Existenz einer Voltaschen Potentialdifferenz zwischen verschiedenen Oberflächen desselben Kristalls ist möglich.

*Güntherschulze.*

**A. Michels.** Mechanische Einflüsse auf die elektrische Leitfähigkeit von Metallen. Ann. d. Phys. (4) 85, 770—780, 1928, Nr. 6. Verf. stellt erst die verschiedenen Beobachtungen von anderen Forschern über dieses Thema zusammen und ergänzt die Daten mit Resultaten eigener Beobachtungen über den Einfluß hydrostatischer Drucke auf die elektrische Leitfähigkeit von Metallen. Messungen liegen vor über weichen Platindraht und hart gezogenen Golddraht (bzw. bis 250 und 1000 Atm.). In Abweichung von älteren Messungen findet er: 1. Es besteht ein inverser Hysteresiseffekt. Während Druck eine Widerstandsverminderung gibt, weist die Hysteresis eine Widerstandserhöhung auf. 2. Der Einfluß ist in diesem niedrigen Druckbereich nicht linear und ist höher, wie bisher gefunden. Bei höherem Druck scheinen die Daten asymptotisch sich den alten anzuschließen. 3. Der Druckkoeffizient des Widerstandes ist (in Abweichung älterer Messungen) eine Temperaturfunktion. Beim weichen Platin steigt er mit der Temperatur, beim harten Gold sinkt er. Der Temperatureinfluß hat ein Maximum bei rund 250 Atm. und verschwindet bei 1000 Atm. Verf. lehnt die älteren Auffassungen über das Wesen mechanischer Einflüsse auf die elektrische Leitfähigkeit von Metallen ab und versucht sie zurückzuführen auf drei Änderungen im Material: 1. Deformation des Gitters, 2. skalare Verdichtung, 3. eventuelle Kornzerkleinerung. Er meint, daß die Daten nicht in Einklang zu bringen sind mit der Auffassung eines Elektronengases in Metallen, doch schließt er sich vorläufig der Ansicht Kamerlingh Onnes' über den Mechanismus der Elektrizitätsleitung in Metallen an.

*A. Michels.*

**A. Michels and P. Geels.** Influence of the Pressure on the Electric Conductivity of Platinum. Proc. Amsterdam 29, 1106—1112, 1926, Nr. 8. Eine genauere Kenntnis der Druckabhängigkeit des elektrischen Widerstandes war im Verlauf der Isothermenuntersuchungen des Verf. notwendig. Die Versuche wurden an einem Platinthermometer ausgeführt, das aus einem bifilar auf einen Glaskörper gewickelten Draht von 5 bis 6 m Länge und 0,2 mm Dicke bestand. Die Ergebnisse zeigen gegenüber den bisherigen Veröffentlichungen starke Abweichungen insofern, als die Druckkoeffizienten beträchtlichere Gänge mit dem Druck aufweisen. Beobachtete Drucke bis 251 kg/cm<sup>2</sup>, Temperaturen 15 bis 35°. Es wird auf die Notwendigkeit der Untersuchung der Druckabhängigkeit der Leitfähigkeit in kleineren Druckintervallen hingewiesen und diesbezügliche Arbeiten angekündigt.

*Sewig.*

**P. Clausing.** Over den electrischen weerstand van zirkoon. *Physica* 4, 372—375, 1924, Nr. 12. Von verschiedenen reinen Zr-Proben wurde der elektrische Widerstand zwischen 70 und 300° abs. gemessen. Es ergab sich eine stetige Abnahme des Widerstandes mit der Temperatur, während Koenigsberger und Schilling ein Widerstandsminimum bei etwa 170° abs. fanden.

*Güntherschulze.*

**Adolf Smekal.** Elektrizitätsleitung und Diffusion in kristallisierten Verbindungen. *Verh. d. D. Phys. Ges.* (3) 9, 12—13, 1928, Nr. 1. Vergleiche die früheren Veröffentlichungen des Verf. über diesen Gegenstand. *A. Smekal.*

**A. D. Goldhammer.** Über die Elektrizitätsleitung im Quarz. *ZS. f. Phys.* 47, 671—690, 1928, Nr. 9/10. *A. Scheibe.*

**E. Friederich.** Zur elektrolytischen Leitung fester Stoffe. (Erwiderung auf die Bemerkung des Herrn A. Reis.) *ZS. f. Phys.* 48, 446, 1928, Nr. 5/6.

**A. Reis.** Zur elektrolytischen Leitung fester Stoffe. (Erwiderung auf die Bemerkung des Herrn E. Friederich.) *ZS. f. Phys.* 48, 446, 1928, Nr. 5/6. *Scheel.*

**Adolf Smekal.** Über das Leitvermögen von festem Jodsilber und Kupferjodür sowie über die Homogenisierung von Gemischen dieser beiden Stoffe. *Wiener Anz.* 1928, S. 145—149, Nr. 11. Wenn die Temperaturabhängigkeit eines festen Ionenleiters über ein genügend ausgedehntes Temperaturintervall gemessen ist, so kann aus der zweigliedrigen Exponentialformel des Verf. ermittelt werden: 1. die Konzentration der „Lockerionen“ des Realkristalls und damit ein quantitatives Maß für die „irreversible Auflockerung“; 2. die „Dissoziationsgrade“ der Lockerionen und der Gitterionen, welche zusammen die „reversible Auflockerung“ des Leiters messen; 3. die auf das elektrische Einheitsfeld bezogene Wanderungsgeschwindigkeit der Leitungsionen (Lockerionen und Gitterionen) im Bereich der Lockerstellen, welche eine langsame Abnahme mit steigender Temperatur zu zeigen scheint, praktisch jedoch als temperaturunabhängig gelten kann. — Bei nicht genügend ausgedehnten Temperaturleitfähigkeitsmessungen oder innerhalb der beschränkten Existenzbereiche von Modifikationen polymorpher Substanzen ist die Temperaturabhängigkeit des Leitvermögens vielfach durch die eingliedrige van't Hoff-Formel darstellbar, so daß hier zur Unterscheidung, ob praktisch überwiegende Lockerionen- oder Gitterionenleitung vorliegt, besondere Kriterien herangezogen werden müssen. Es wird gezeigt und am Beispiel der beiden Modifikationen von AgJ und von CuJ ausgeführt, daß hierfür drei voneinander unabhängige Entscheidungsmöglichkeiten vorliegen: 1. aus der Größenordnung der Dissoziationsgrade, da sehr hohe Dissoziationsgrade ohne Beeinträchtigung der Kohäsion des Festkörpers nur bei Lockerionen möglich sind; 2. aus der Größenordnung der Wanderungsgeschwindigkeiten der Ionen; 3. aus dem Verhalten der Wanderungsgeschwindigkeiten beim Modifikationswechsel. Es zeigt sich, daß die Tieftemperaturmodifikationen von AgJ und CuJ überwiegende Gitterionenleitung besitzen, die außerordentlich gut leitenden Hochtemperaturmodifikationen Lockerionenleitung, ferner, daß die Wanderungsgeschwindigkeiten beim Modifikationswechsel praktisch konstant bleiben. Nachdem Homogenisierungsversuche von W. Jost (Dissertation Halle 1926) und G. v. Hevesy und G. Rienäcker (*Ann. d. Phys.* 84, 674, 1927) an AgJ + CuJ bei hohen Temperaturen als reine Gittervorgänge gedeutet worden waren, wird gezeigt, daß der Rückschluß von Homogenisierungserscheinungen auf Gitterdiffusion nur bei

Stoffen mit sehr kleinen Dissoziationsgraden zwingend ist (z. B.  $\text{NaCl} + \text{KCl}$ ), bei Stoffen mit sehr hohen Dissoziationsgraden, wie  $\alpha\text{-AgJ}$  und  $\alpha\text{-CuJ}$ , jedoch überwiegend ein Lockerstellenvorgang zugrunde liegt.

*A. Smekal.*

**Franz Quittner.** Einwanderung von Ionen aus wässriger Lösung in Glas. *Ann. d. Phys.* (4) 85, 745—769, 1928, Nr. 6. Es wurde die elektrolitische Einwanderung von Kationen aus wässrigen Lösungen von Metallsalzen sowie von H-Ionen aus Säurelösungen in die Schottischen Gläser 1447/III, 59/III, 16/III und 397/III bei einer Temperatur von  $52^\circ\text{C}$  und Feldstärken von 200 bis 600 kV/cm untersucht. Der Prozentanteil der durch in das Glas einwandernde Alkaliionen bewirkten Leitung an der Gesamtleitung ist charakteristisch für die verschiedenen Glassorten und wächst mit steigender Konzentration der als Anode verwandten Lösungen. In vielen Fällen erreicht er 100 %. Silber wandert in die Gläser 59/III und 16/III stärker ein als alle übrigen untersuchten Ionenarten. Die zweiwertigen Ionen  $\text{Ca}$ ,  $\text{Ba}$ ,  $\text{Zn}$ ,  $\text{Cu}$  wandern, wenn überhaupt, nur in sehr geringem Ausmaß ein. Die Na-Einwanderung aus einer  $10^{-2}$  norm.  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ -Lösung nimmt, wenn die Lösung angesäuert wird, linear mit der wachsenden H-Konzentration ab. Qualitativ zeigt sich, daß bei Verwendung einer Säure oder auch einer  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ -Lösung als Anode die Leitung mindestens zum größten Teil durch einwandernde H-Ionen gebildet wird, auch wenn diese in alkalischer Lösung nur in äußerst geringen Mengen dissoziiert sind. Elektromotorisches Verhalten und Ioneneinwanderung gehen parallel, so daß einer ausgeprägten Elektrodenfunktion auch ein stärkerer Prozentsatz der Einwanderung der betreffenden Ionenart entspricht.

*Güntherschulze.*

**Gordon Nonhebel and Harold Hartley.** The Activity Coefficients and Transport Number of Solutions of Hydrogen Chloride in Methyl Alcohol. *Phil. Mag.* (6) 50, 729—749, 1925, Nr. 298. Verff. maßen bei  $25^\circ$  die EK der Ketten  $\text{H}_2|\text{HCl}$  in Methylalkohol| $\text{AgCl}|\text{Ag}$ , wobei die Lösungen des  $\text{HCl}$  0,0004955 bis 0,5574 Mol in 1000 g Methylalkohol enthielten, und berechnen ferner die Überföhrungszahl des H-Ions aus der EK der Konzentrationsketten  $\text{Ag}|\text{AgCl}|\text{HCl } M_1 \text{ Mol}|\text{H}_2|\text{HCl } M_3 \text{ Mol}|\text{AgCl}|\text{Ag}$  sowie der der entsprechenden Konzentrationsketten mit Überföhrung, wo  $M_1$  sich von 0,01571 bis 0,5574 und gleichzeitig  $M_3$  von 0,001274 bis 0,04303 (in 1000 g Methylalkohol) änderte. Auch der Einfluß, den der Zusatz geringer Mengen Wasser zu der Lösung auf das Wachstum der EK ausübt, wird bestimmt. Ferner werden die Aktivitätskoeffizienten des  $\text{HCl}$  in den methylalkoholischen Lösungen berechnet, ebenso unter Benutzung der Messungsergebnisse, die andere Forscher für die EK erhalten haben, wenn  $\text{HCl}$  in Äthylalkohol bzw. in Wasser gelöst wurde, die Aktivitätskoeffizienten des  $\text{HCl}$  in diesen beiden Lösungsmitteln. Bei allen drei Lösungsmitteln stimmen die Ergebnisse dieser Rechnungen sehr gut mit denen überein, die man unter Zugrundelegung der Milnerschen Gleichung für die interionische elektrische Energie in der Lösung eines vollständig dissoziierten Elektrolyten erhält, weichen aber von denen ab, die sich ergeben, wenn man von den Debye'schen Gleichungen ausgeht. Die Beziehungen zwischen den Aktivitäten von Elektrolyten, die in verschiedenen Lösungsmitteln gelöst sind, werden erörtert, und es wird gezeigt, wie der Teildruck des  $\text{HCl}$  oberhalb seiner Lösungen in einem bestimmten Lösungsmittel berechnet werden kann, wenn der Teildruck oberhalb eines zweiten Lösungsmittel bekannt ist und Messungen der EK mit Lösungen in beiden Mitteln ausgeföhrt sind.

*Böttger.*

**Maurice Auméras.** Sur la conductivité et l'état d'ionisation des solutions aqueuses d'acide fluorhydrique. *Journ. chim. phys.* 25, 300



—307, 1928, Nr. 4. Verf. ermittelte die molekulare Leitfähigkeit  $\mu$  der reinen Fluorwasserstoffsäure von der Konzentration  $C$  (Mol/Liter) bei 25° und berechnete daraus die Dissoziationskonstante  $K$ :

$C \cdot 10^3$ . . . . .	5	4	3	2	1	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{30}$
$\mu$ . . . . .	49	53	59	70,5	90	138	209	279
$K \cdot 10^5$ . . . . .	86,6	82	77,6	76,5	66,3	61,5	58,3	55,1

Die Flußsäure verhält sich bei den Versuchsbedingungen des Verf. so, als ob ihre Dissoziation ausschließlich nach der Gleichung  $\text{HF} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{F}^-$  erfolgt. Wegen der Erörterungen über die möglicherweise stattfindende Bildung komplexer Ionen, z. B.  $\text{HF}_2'$ , wird auf die Abhandlung verwiesen. *Böttger.*

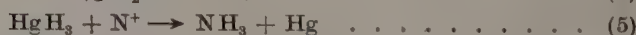
**Hans Erlenmeyer.** Beobachtungen über die Abhängigkeit elektrochemischer Vorgänge vom Druck. *Helv. Chim. Acta* **11**, 348—354, 1928, Nr. 2. Der Verf. unternahm Elektrolysen in einem Kompressor, der es erlaubte, Gasdrucke bis zu 2000 Atm. in einem Rezipienten von 0,6 Liter Inhalt zu erzeugen. Dabei zeigte sich bei einer Elektrolyse einer 5%igen Lösung von fumarsaurem Kalium unter 1000 Atm. Stickstoffdruck eine auffällige Änderung der Stromstärke in Abhängigkeit von der Zeit, deren Ursache in einer schlechteren Durchrührung des Elektrolyten vermutet wurde. Die Anode zeigte sich beim Öffnen des Kompressors mit einer zusammenhängenden Haut von Fumarsäure überzogen. Der Verf. nimmt an, daß die bei Stromschluß einsetzende Abwanderung der Kaliumionen von der Anode durch keinerlei Durchrührung des Elektrolyten ausgeglichen wird, und es daher zum Überschreiten der Löslichkeitsgrenze der verbleibenden Fumarsäure kommt. Bei anorganischen Reaktionen, wie der anodischen Auflösung von Kupfer oder Passivität an Nickelelektroden kann jedoch, wie die tabellarisch zusammengestellten Versuchsergebnisse zeigen, kein Einfluß des äußeren Druckes auf diese Vorgänge wahrgenommen werden. *Brückner.*

**T. Martin Lowry.** The electronic theory of valency. Part V. The molecular structure of strong and weak electrolytes: complete ionization. *Phil. Mag.* (7) **5**, 1072—1080, 1928, Nr. 32. Verbindungen, in welchen die Neutralisation der Ionenladungen durch die allgemeinen Valenzgesetze verhindert ist, verhalten sich in Lösungen wie starke Elektrolyte. Nach vielseitigen Erörterungen wird darauf hingewiesen, daß schlechtleitende Lösungen ebenfalls erhalten werden können, indem das Salz in einem Medium mit niedriger Dielektrizitätskonstante gelöst wird, wenn man abnormale Änderungen der Leitfähigkeit mit der Verdünnung beobachten kann. Manche geschmolzenen Salze sind gute Leiter und weisen solche Werte des Ionisationskoeffizienten auf, welche über 100 % betragen können, vielleicht als Folge der Bildung mehrfach geladener Ionenaggregate. Andere geschmolzene Salze sind wieder schlechte Leiter, wahrscheinlich weil das Kristallgitter beim Schmelzen in neutrale Ionenpaare zersplittet wird. Die Hydrolyse hat in bezug auf die totale Ionisation keine Bedeutung, außer beim H- oder OH-Ion des Wassers; in diesem Falle kann sie durch Bildung einer kovalenten Verbindung nachgewiesen werden. *St. Handel.*

**Franz Urbach.** Neuere Arbeiten über die Ionenbeweglichkeit in Gasen. *Verh. d. D. Phys. Ges.* (3) **9**, 5—6, 1928, Nr. 1. Durch die Arbeiten der letzten Jahre erscheint der Gegensatz zwischen der Theorie des kleinen Ions und der Komplextheorie nahezu völlig gegenstandslos. Sowohl das Bestehen von (wohl stationären) Komplexen, auch in reinsten Gasen, als auch eine immerhin merkliche Wirkung elektrischer Fernkräfte zwischen Ionen und Gasmolekülen scheint gesichert zu sein. *Scheel.*

**B. N. Banerji.** Electric Discharge in Gases at Low Pressure. *Nature* **116**, 429—430, 1925, Nr. 2916. Im Anschluß an die bekannten Untersuchungen von Compton, Turner und Mc Curdy (1924) teilt der Verf. (leider ohne nähere Angaben über die gerade hier sehr wichtige experimentelle Methodik) mit, daß es ihm gelungen sei, in allen Gasen auch im Zustand höchster Reinheit eine Schichtung der positiven Säule zu erhalten. Es wird ferner ganz kurz eine Deutung des Entstehungsmechanismus dieser Schichten vorgeschlagen und darauf hingewiesen, daß die von den genannten Autoren angenommene Mitwirkung angeregter Atomzustände bei der Entstehung der Schichten nicht die einzige Möglichkeit zur Deutung der diesbezüglichen Beobachtungen sei. *Seeliger.*

**A. J. A. van der Wyk.** La formation de l'ammoniac dans l'effluve électrique en présence de mercure. *Journ. chim. phys.* **25**, 251—287, 1928, Nr. 4. Aus der bestehenden Literatur geht hervor, daß die chemische Wirkung der stillen elektrischen Entladung nicht rein thermisch ist und sich insbesondere der des Lichtes nähert. Um dieser Frage bei der Ammoniaksynthese näherzutreten, hat der Verf. in einem Apparat, dessen Beobachtungsfehler geringer als  $\pm 5\%$  sind, den Einfluß von folgenden vier Faktoren verfolgt: von der Quecksilberoberfläche der Innenbelegung, von der Zusammensetzung des Gasgemisches, von der Strömungsgeschwindigkeit desselben und von der Gegenwart von Sauerstoff. Der Gesamtgasdruck betrug 100 mm, der Spannungsunterschied an den Zuleitungen 10000 Volt, die angewandte Frequenz 50 Per./sec und die Temperatur  $45^{\circ}$ . Die Versuche ergaben, daß das Ammoniak in einer fast ganz heterogenen Reaktion, und zwar über eine Wasserstoffverbindung des Quecksilbers hinweg sich bildet. Die Gesamtreaktion verläuft monomolekular in bezug auf den Wasserstoff und atomistisch in bezug auf den Stickstoff. Das Optimum der Reaktionsgeschwindigkeit stellt sich bei einem Gemisch der Zusammensetzung  $2\text{H}_2:\text{N}_2$  ein. Als Arbeitshypothese entwickelt der Verf. das Schema:



*Kauffmann.*

**R. Winstanley Lunt.** On the Determination of the Power-Voltage characteristic of a Siemens Ozonizer. *Phil. Mag.* (7) **3**, 1025—1031, 1927, Nr. 18. Die Strom-Spannungsverhältnisse beim Betrieb eines Siemensschen Ozonisators werden quantitativ diskutiert und der Zusammenhang zwischen Leistung und Spannung abgeleitet. *V. v. Keussler.*

**H. Schmick und R. Seeliger.** Studien über den Mechanismus des Lichtbogens. II. Glimmbogen und zischende Bogen. *Phys. ZS.* **29**, 168—174, 1928, Nr. 6. Der erste Teil der Arbeit dient der Klärung gewisser Verschiedenheiten in den Ergebnissen früherer Untersuchungen von Hagenbach und von Cady und der Weiterführung dieser Untersuchungen. Es handelt sich dabei um die Entstehung des vollständigen Bogens aus dem Glimmbogen, der hier speziell am Bogen zwischen Eisenoxydkuppen studiert wird, wo die Verhältnisse sich am besten störungsfrei von chemischen Nebeneffekten gestalten lassen. Der Übergang der beiden Bogenformen ineinander wird in Abhängigkeit vom

Gasdruck und von der Bogenlänge elektrisch an der vollständigen Charakteristik und optisch an dem vergrößerten Projektionsbild untersucht und in seinen einzelnen Phasen beschrieben sowie in Diagrammen festgelegt. Im zweiten Teil wird der bekannte Übergang des ruhigen in den zischenden Kohlebogen auf Grund der am Eisenbogen gefundenen Gesetzmäßigkeiten und einiger neuen Beobachtungen diskutiert.

*Seeliger.*

**Ernst C. G. Stückelberg.** Photographische Bestimmung von Kathodentemperaturen im elektrischen Lichtbogen. *Helv. Phys. Acta* **1**, 75—109, 1928, Nr. 2; *Phys. Rev.* (2) **31**, 711, 1928, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wird eine neue photographische Methode zur Bestimmung hoher Temperaturen ausgearbeitet. Unter Zugrundelegung der wahren Temperatur der Kohlenanode in Luft mit 3820° abs. wird die Temperaturverteilung an der Kathode eines Wolframbogens gemessen. Im Stromintervall 0,25 bis 5,0 Amp. ist die Temperatur unabhängig von Gasdruck, Bogenlänge und Anodenform. Die aus Elektrodenform und Temperatur berechnete Stromdichte entspricht in ihrem funktionellen Verlauf dem Richardsonschen Gesetz und schließt sich den gemessenen Werten an.

*Güntherschulze.*

**W. B. Nottingham.** The relation between arc stream dimensions and light intensity. *Phys. Rev.* (2) **31**, 711—712, 1928, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die drei Zonen des elektrischen Lichtbogens sind 1. der positiv geladene Kathodenraum; 2. der negativ geladene Anodenraum; 3. der Bogenströmungsraum ohne Raumladung. Wird angenommen, daß das mittlere elektrische Feld in der Richtung der Lichtbogenachse gleichförmig ist, wie der Versuch ergibt, so sollte die mittlere Elektronenzahl pro Volumeneinheit proportional der mittleren Stromdichte sein, die eine Fläche senkrecht zur Bogenachse durchsetzt. Das vom Bogen infolge von Einzelstößen der Elektronen gegen neutrale Atome abgegebene Licht sollte  $l_1 = a \cdot i$  und das infolge von Doppelstößen  $l_2 = b \cdot i^2$  sein, wenn  $l$  das Licht pro Volumeneinheit,  $i$  die mittlere Stromdichte,  $a$  und  $b$  Konstanten sind. Auf diese Weise ergab sich:

Metall	Gas	Stöße	Bemerkungen
Cd. . . . .	Ar	Doppel	Strom 1 und 2 Amp.
Cd. . . . .	Ar	Beides	Strom 4 Amp.
Cu. . . . .	Luft	Beides	Grüne Linien 8 Amp. Stromdichte an der Kathode 3000 Amp/cm <sup>2</sup>
Cu. . . . .	Luft	Einzel	Blaue Linien 8 Amp.
W. . . . .	Luft	Einzel	Blaue Linien
C. . . . .	Luft	Unbestimmt	4216 Cyanbanden

*Güntherschulze.*

**R. Bär.** Über den Zusammenhang von Funkenpotential und Voltaeffekt. *Helv. Phys. Acta* **1**, 186—192, 1928, Nr. 3. Verf. untersucht in Neon an Mg- und Ag-Elektroden den Zusammenhang zwischen Funkenspannung und Voltaspannung. Die Elektroden wurden durch Kathodenzerstäubung mittels einer Wechselstromglimmentladung gereinigt. Das Mg läßt sich im allgemeinen bei der Entladung negativ auf, wodurch eine Polarisation der Funkenstrecke bis zu 10 Volt erzeugt wird. Der zwischen Funkenspannung und Voltaspannung gefundene Zusammenhang wird durch die von Millikan verallgemeinerte Einsteinsche Beziehung zwischen langwelliger Grenze des Photoeffektes und Voltaspannung verständlich. Die negative Ladung, die die Polarisation hervor-



ruft, sitzt nicht auf der Mg-Oberfläche, sondern erstreckt sich so tief in das Metallinnere hinein, daß der Entstehungsort der Photoelektronen und der durch den Stoß der positiven Ionen erzeugten Primärelektronen der Funkenentladung auf der äußeren, d. h. der der Metalloberfläche zugekehrten Seite der polarisierenden Ladungsschicht liegt. Denn nur dann läßt sich die beobachtete Einwirkung der polarisierenden Schicht auf langwellige Grenze, Funkenspannung und Voltaspannung verstehen.

*Güntherschulze.*

**Torahiko Terada and Ukitirō Nakaya.** Experimental Studies on Form and Structure of Sparks. Part I. Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo 8, 1—19, 1928, Nr. 131. Verff. weisen zunächst auf die Bedeutung einer systematischen Untersuchung über Erscheinung und Struktur der Funkenentladungen mit Hinblick auf die Aufklärung des Mechanismus dieser Entladungsform hin. Die vorliegenden Untersuchungen befassen sich zunächst mit der Beobachtung, Beschreibung und Klassifizierung der verschiedenen Funkenformen. Es wird der Einfluß der Elemente des Entladungskreises (Widerstände, Kapazitäten) geprüft. Die Spannungen für die Funkenstrecke wurden als Gleichspannungen durch eine Wommelsdorfsche statische Kondensatormaschine geliefert. Die Funken können zickzackförmig oder leicht gebogen oder von einer mehr oder weniger ausgesprochenen Wellenlinienform sein. Neigung zu Verästelungen kann vorhanden sein oder fehlen. Die Helligkeit des Funkens ist in einigen Fällen überall konstant, in anderen örtlich unterschieden. Auch kommt es vor, daß ein Funken verschiedene charakteristisch unterschiedene Zonen hat. Zeitlich aufeinanderfolgende Funken eines Bündels können in verschiedenen oder denselben Stellen der Elektroden enden. Serienfunkenstrecken beeinflussen den Charakter der Entladung stark. Entladungen in verschiedenen Gasen zeigen so verschiedene Formen, daß daraus möglicherweise Rückschlüsse auf ihre molekulare Struktur gezogen werden können. Untersucht wurden Luft, Stickstoff, Sauerstoff, Kohlensäure, Kohlenoxyd, Wasserstoff. Der mit großer Kapazität und hohem Widerstand erzeugte flammenähnliche Funken dauert zeitlich lange und kann leicht durch einen Luftstrom weggeblasen werden.

*Sewig.*

**Torahiko Terada and Ukitirō Nakaya.** Experimental Studies on Form and Structure of Sparks. Part II. Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo 8, 63—82, 1928, Nr. 135. Im zweiten Teil der Arbeit werden zunächst Zickzackfunken und Gleitfunken verglichen. Im einzelnen werden die „Dorne“ und Verästelungen untersucht, welche an Stellen plötzlicher Richtungsänderung auftreten. Die „Dorne“ treten meistens in Richtung nach der negativen Elektrode hin auf. Die Erscheinung des Zickzackfunkens wird unter der Annahme von „vorbereiteten Wegen“ erklärt, woraus sich auch Deutungen für andere Funkenformen ergeben. Die Zickzackform ist nicht auf Staub oder Feuchtigkeit zurückzuführen und wird nicht durch die Elektrodenoberfläche beeinflusst, dagegen wird sie durch Spitzenwirkungen (Leck) wesentlich verändert.

*Sewig.*

**Torahiko Terada and Ukitirō Nakaya.** Experimental Studies on Form and Structure of Sparks. Part III. Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo 8, 103—129, 1928, Nr. 138. Im dritten Teil beschäftigen sich die Verff. besonders mit der „Leckwirkung“ (Spitzenwirkung irgendwo im Stromkreis) und ihrem Einfluß auf die Funkenform. So kann der Zickzackfunken dadurch in einen beinahe ganz geraden glatten Funken geändert werden. Die Wirkungen wurden durch an verschiedenen Stellen des Stromkreises absichtlich angebrachte Spitzen hervorgerufen. Der charakteristische glatte Funken kann durch Anbringen der Spitze an der positiven Elektrode hervorgebracht werden. Die modifizierte

Form des Funkens hat drei deutlich getrennte Teile, deren Auftreten und Variabilität untersucht werden (Einfluß von Luftströmung, Elektrodenform, Bestrahlung mit kurzwelligem Lichte). Erdung einer Elektrode hat ähnliche Wirkungen wie das Anbringen einer Spitze an derselben, woraus geschlossen wird, daß die Bildung des dreiteiligen Funkens durch hohe positive und geringe negative Elektrodenpotentiale begünstigt wird. Die Einwirkung der Überlagerung eines transversalen elektrischen Feldes (Ablenkung) variiert bei den verschiedenen Funkentypen. Allen drei Teilen der Arbeit sind zahlreiche Momentaufnahmen beigegeben. *Sewig.*

**Carl Barus.** On the change from the convective to the spark discharge of the mucronate electrode. *Science* (N. S.) **66**, 658—659, 1927, Nr. 1722. Eine Entladungsstrecke besteht aus zwei Plattenelektroden, die beide in der Mitte durchbohrt sind. Die eine Bohrung führt zu einem Manometer, durch die andere kann eine feine Spitze in den Entladungsraum vorgeschoben werden. Es wird eine Reihe von Beobachtungen über die Leuchterscheinungen und über die Abhängigkeit des am Manometer abgelesenen Druckes von den Versuchsbedingungen beschrieben und zum Teil auch gedeutet. Die wenig übersichtlichen Ergebnisse können hier nicht im einzelnen angeführt werden. *Seeliger.*

**Carl Barus.** Experiments with modified mucronate electrodes. *Proc. Nat. Acad. Amer.* **14**, 188—191, 1928, Nr. 2. Es wird über neue Experimente mit modifizierten, mit einer Spitze versehenen Elektroden berichtet. Die Versuche der ursprünglichen Arbeit (*Proc. Nat. Acad. Amer.* **13**, 503—505, 1927) werden wegen aufgetretener Störungen wiederholt. Die Druckphänomene der mit einer Spitze versehenen Elektroden zeigen spitze Maxima. Aus den Ergebnissen wird auf einige Folgerungen geschlossen. *St. Handel.*

**J. Holtmark.** Zur Theorie der Streuung von langsamen Elektronen. *ZS. f. Phys.* **48**, 231—243, 1928, Nr. 3/4. Nach der früher (*ZS. f. Phys.* **45**, 307, 1927) entwickelten Methode wird die Streuung von Elektronen an einem Argonatom berechnet. Der Wirkungsquerschnitt hat ein fast auf Null herabgehendes Minimum, das experimentell bei etwa 0,7 Volt Elektronengeschwindigkeit, nach der Theorie bei etwa 0,1 Volt gefunden wird. Der Verlauf der Kurve zu beiden Seiten des Minimums stimmt theoretisch und experimentell gut überein. Aus der Theorie folgt, daß zentralsymmetrische Atome im allgemeinen ein Minimum des Wirkungsquerschnitts haben müssen, jedoch darf das Atomfeld eine gewisse Größe nicht unterschreiten, damit das Minimum wirklich möglich sein soll. Die genaue Lage des Minimums ist vom Atomfeld abhängig. Berechnungen an Neon ergeben ähnliche Resultate, die Lage des Minimums ist nicht so gut wie bei Argon. Wenn die Streustrahlung nach Kugelfunktionen aufgelöst wird, so kann man zeigen, daß das Rayleighsche  $\lambda^4$ -Gesetz für die Streuung erster Ordnung gilt, dagegen nicht für die hier hauptsächlich in Betracht kommende Streuung nullter Ordnung. *J. Holtmark.*

**William Duane.** X-radiation from the impacts of electrons against gas atoms. *Phys. Rev.* (2) **31**, 708, 1928, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Fortsetzung früherer Versuche. Die rechtwinklig zu dem auf Quecksilberatome auftreffenden Elektronenstrahl ausgehende Röntgenstrahlung wird weiter untersucht, wobei dünnere Fenster als früher als Durchlaß verwandt werden. Ferner wurde die in der Bewegungsrichtung der Elektronen emittierte Röntgenstrahlung gemessen. Nähere Angaben über die Ergebnisse werden nicht gemacht. *Güntherschulze.*

**A. Wehnelt.** Über Reflexionsversuche von Elektronen an Isolatoren und ihre Deutung durch die Theorie der Materiewellen. *ZS. f. Phys.*

48, 165—173, 1928, Nr. 3/4. Es werden zwei Dissertationen nachträglich veröffentlicht, die ergeben haben, daß bei der Reflexion von Elektronen unterhalb von 1300 und oberhalb von 3000 Volt an Isolatoren ähnliche Erscheinungen auftreten, wie sie M. Baltruschat und H. Starke an metallischen Reflektoren gefunden haben. Es werden bei der Drehung um so mehr Sekundärelektronen vom Isolator ausgesandt, je größer der Einfallswinkel ist. In dem dazwischenliegenden Gebiet ergeben die Reflexionsmessungen Kurven, die bei kleineren Einfallswinkeln wie die an Metallen gemessenen zuerst einen Anstieg des Sekundärelektronenstromes zeigen. Dann tritt aber bei einem gewissen Betrag des Einfallswinkels ein plötzliches Absinken der Stromstärke ungefähr bis auf die bei  $0^\circ$  gemessene Intensität ein. Diese Stelle des plötzlichen Absinkens verlagert sich mit zunehmendem Potential nach größeren Einfallswinkeln. Dieses Verhalten wurde in zahlreichen Versuchen bei verschiedenen Isolatoren bestätigt. Untersuchungen über den Einfluß der Temperatur des reflektierenden Isolators ergaben, daß steigende Temperatur bei konstant gehaltenem Potential eine Verschiebung des plötzlichen Stromabsinkens zu größeren Einfallswinkeln bewirkte. Die Erklärung ergibt sich nach Klemperer, wenn man die den Elektronen zugeordneten de Broglie-Wellen zu Hilfe nimmt, als eine Totalreflexion der Elektronen.

*Schmerwitz.*

**Gerhard Schmerwitz.** Messungen über den Zusammenhang von Kanalstrahlen und Kathodensprung bei Glimmentladung an Oxydkathoden und eine hierbei sich ergebende neue Methode zur Bestimmung der Austrittsarbeit. ZS. f. Phys. 48, 259—275, 1928, Nr. 3/4. Bei Glimmentladung in einer Röhre, wo die Kathode aus einem mit  $\text{CaO}$  bedeckten, geglühten Pt-Band bestand, wurde der Zusammenhang des Kathodensprungs mit dem Elektronen- und Kanalstrahlenstrom gemessen. Der Kathodensprung wurde durch Anlegen einer Sonde an die Oberfläche des Oxyds bestimmt. Während der Elektronenstrom in Abhängigkeit von dem Kathodensprung keine Besonderheiten zeigte, wies der positive Kanalstrahlenstrom ein eigenartiges Verhalten auf. Solange der Kathodensprung kleiner als ungefähr 2,4 Volt war, war dieser gleich Null; erst bei größeren Werten trat er in linearer Abhängigkeit von dem Kathodensprung auf. Diese Erscheinung wird so gedeutet, daß für die Aufladung der Oberfläche des Oxyds auf das der Austrittsarbeit entsprechende Potential (hier bei  $\text{CaO}$  2,4 Volt) nur die Glühelctronen allein die Ursache sind. Eine weitere Aufladung über 2,4 Volt wird durch die positiven Ionen bewirkt und ist diesen notwendig proportional. Diese positive Oberflächenaufladung, die den Potentialsprung hervorruft, wird dann auch im Hochvakuum bei Abwesenheit von positiven Ionen wiedergefunden und steigt hier bei sehr gut entgasen Röhren nicht über 2,4 Volt bei  $\text{CaO}$ , unabhängig von der Temperatur und damit auch von der aus dem Oxyd heraustretenden Elektronenzahl. Bei  $\text{BaO}$  und  $\text{SrO}$  werden auf diese Weise die entsprechenden Austrittsarbeiten (2,10 und 1,87 Volt) bestimmt, die sich mit den Spannerschen Werten in sehr guter Übereinstimmung befinden. Die Methode ist nur anwendbar auf Substanzen mit hoher Emission und großem spezifischen Widerstand.

*Schmerwitz.*

**D. Nasledow und P. Scharawsky.** Die Abhängigkeit der Intensität der Röntgenspektrallinien von der Zahl der Kathodenelektronen. Zweite Mitteilung. ZS. f. Phys. 42, 870—882, 1927, Nr. 11/12. [S. 1449.]

**Lee A. Du Bridge.** The photoelectric and thermionic work functions of outgassed platinum. Phys. Rev. (2) 31, 236—243, 1928, Nr. 2. [S. 1454.]

*Güntherschulze.*



**J. R. Oppenheimer.** On the quantum theory of the capture of electrons. Phys. Rev. (2) 31, 349—356, 1928, Nr. 3. [S. 1369.] *A. Smekal.*

**W. Hanle.** Intensitätsfragen bei Elektronenstoßanregung. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 9, 4, 1928, Nr. 1. [S. 1443.] *Herzberg.*

**Frances G. Wick and Edna Carter.** Thermoluminescence excited by high voltage cathode rays. Phys. Rev. (2) 31, 713, 1928, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 1452.] *Güntherschulze.*

**S. Valentiner.** Strukturuntersuchungen an Heuslerschen Schmiedebronzen. (Nach gemeinsamen Versuchen mit Herrn Becker.) Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 9, 9, 1928, Nr. 1. [S. 1396.] *Berndt.*

**E. J. Williams.** Some Applications and Implications of Duane's Quantum Theory of Diffraction. Proc. Cambridge Phil. Soc. 24, 343—356, 1928, Nr. 2. [S. 1370.] *A. Smekal.*

**M. C. Johnson.** Studies in the Behaviour of Hydrogen and Mercury at the Electrode Surfaces of Spectrum Tubes. Proc. Roy. Soc. London (A) 118, 695—708, 1928, Nr. 780. Es wird eine Reihe von Experimenten im wesentlichen an einer mit Wasserstoff gefüllten Wienschen Kanalstrahlröhre ausgeführt. Es ergibt sich unter anderem, daß die bewegte Intensität von  $H\beta$  gegenüber der ruhenden bei Verunreinigung mit Hg sehr stark abnimmt, daß das Hg-Spektrum bei Al-Elektroden nach dem Hg-Zusatz momentan, bei Ni-Elektroden erst nach längerer Zeit auftritt. Ferner werden Beobachtungen über die Widerstandsänderungen der Röhre und über die Kathodenzerstäubung beschrieben. Daran schließen sich ausführliche theoretische Überlegungen zur Deutung der Beobachtungen. *G. Herzberg.*

**E. Rüchardt.** Über die Umladungen von Kanalstrahlen und den Einfluß von nahen Metallwänden hierauf. ZS. f. Phys. 48, 594—599, 1928, Nr. 7/8. Es wird gezeigt, daß die von Koenigsberger an den Messungen der Kanalstrahlumladungen von A. Rüttenauer angebrachten Korrekturrechnungen keine Gewähr für die nunmehrige Richtigkeit der Ergebnisse liefern. Verf. hält die gegen die Messungen erhobenen Einwände aufrecht. Die Vermutung Koenigsbergers, daß W. Wiens und Verfs. Messungen durch den störenden Einfluß naher Metallwände gefälscht sind, wird durch Versuche widerlegt. *Scheel.*

**George C. Laurence.** Ranges of the Alpha-Particles of Uranium I and II. Phil. Mag. (7) 5, 1027—1038, 1928, Nr. 32. Die Reichweiten der  $\alpha$ -Teilchen von  $U_I$  und  $U_{II}$  wurden mit der Nebelmethode bestimmt zu:  $R_{15}(U_I) = 2,73$  cm,  $R_{15}(U_{II}) = 3,28$  cm; die Halbwertszeit von  $U_{II}$  ergibt sich daraus zu 13000 Jahren. Wegen der geringen Aktivität des strahlenden Materials mußten größere strahlende Flächen verwendet und dementsprechend gewisse Veränderungen an der Nebelkammer angebracht werden. Bezüglich der Berechnungsart, die auf die Absorption in der nicht unendlich dünnen Strahlerschicht, auf die Nichtparallelität zwischen den Ebenen der Bahnsuren und der photographischen Platte, Erwärmung der Kammer durch die Lichtquelle Rücksicht zu nehmen hat, muß auf das Original verwiesen werden. Eine Kontrolle des ganzen Vorgangs ergab sich aus der Beobachtung der Reichweite von Po- $\alpha$ -Teilchen, die zu 3,90 cm bestimmt wurde, gegenüber den Werten 3,92 (I. Curie) und 3,925 (H. Geiger). *K. W. F. Kohlrausch.*

**G. H. Briggs.** A Redetermination of the Velocities of  $\alpha$ -Particles from Radium C, Thorium C and C'. Proc. Roy. Soc. London (A) 118, 549—557, 1928, Nr. 780. Mit derselben, für magnetische Ablenkung von  $\alpha$ -Teilchen bestimmten Apparatur, die schon in diesen Ber. 8, 1271, 1927 beschrieben wurde, wurden Absolutbestimmungen der Anfangsgeschwindigkeit für  $\alpha$ -Teilchen von RaC, ThC, ThC' vorgenommen. Für  $e/m$  wurde dabei der Wert 4814,8 angesetzt. Für  $H\varrho$  wurden als Mittel aus mehreren Beobachtungen  $3,993 \cdot 10^5$  magn. Einh. (RaC) gefunden. Daraus ergibt sich  $v_{\text{RaC}} = 1,923 \cdot 10^9$  cm/sec in ausgezeichneter Übereinstimmung mit dem Rutherford-Robinsonschen Standardwert 1,922. Für ThC ergab sich 1,705, für ThC' 2,053  $\cdot 10^9$  cm/sec. Mit dem Basiswert für RaC wird dann eine Tafel der übrigen Teilchengeschwindigkeiten gerechnet, und zwar wie üblich unter Benutzung der bekannten Reichweiten. Da aber nach des Verf. Versuchen die Geigersche Formel  $v^3 = aR$  nicht nur für kleine Geschwindigkeiten, sondern auch für große nicht exakt ist, so wurde die Geschwindigkeit mit Hilfe der von Briggs seinerzeit gegebenen empirischen Kurve für den Zusammenhang zwischen Restreichweite und Geschwindigkeit ermittelt. Da diese Zahlen überaus häufig in der radioaktiven Meßpraxis benötigt werden, sind sie in der folgenden Tabelle wiedergegeben.

Substanz	$R_{15}$ cm	Geschwindigkeit		Energie e-Volt
		$\sqrt[3]{R \cdot a}$	nach Briggs	
		cm/sec	cm/sec	
U <sub>I</sub> . . . . .	2,67	$1,397 \cdot 10^9$	$1,387 \cdot 10^9$	$3,994 \cdot 10^6$
	2,70*	1,402	1,392	4,023
U <sub>II</sub> . . . . .	3,07	1,463	1,459	4,420
	3,28*	1,496	1,493	4,629
Jo . . . . .	3,194	1,483	1,480	4,548
Ra . . . . .	3,389	1,512	1,512	4,747
RaEm . . . . .	4,122	1,614	1,619	5,445
RaA . . . . .	4,722	1,689	1,696	5,976
RaC . . . . .	6,971	1,923	<u>1,923</u>	7,688
RaF . . . . .	3,925	1,588	1,591	5,258
Pa . . . . .	3,673	1,553	1,554	5,016
RdAc . . . . .	4,676	1,684	1,689	5,927
AcX . . . . .	4,369	1,646	1,651	5,663
AcEm . . . . .	5,789	1,808	1,812	6,824
AcA . . . . .	6,584	1,887	1,888	7,410
AcC . . . . .	5,511	1,778	1,784	6,614
Th . . . . .	2,90	1,436	1,438	4,234
RdTh . . . . .	4,019	1,601	1,605	5,351
ThX . . . . .	4,354	1,644	1,649	5,649
ThEm . . . . .	5,063	1,729	1,734	6,248
Th . . . . .	5,683	1,797	1,801	6,741
ThC . . . . .	4,787	1,697	1,702	6,019
ThC' . . . . .	8,617	2,064	<u>2,053</u>	8,767

Die erste Spalte gibt die Substanz an, die zweite die Reichweite bei  $15^\circ$ , und zwar wesentlich die Werte von H. Geiger, ergänzt durch Werte (\*) von Lawrence. In der dritten Spalte sind die nach der Geigerschen Formel berechneten Geschwindigkeiten, in der vierten die nach dem Briggschen Verfahren gerechneten angeführt, wobei aber für ThC' der direkt gefundene Wert verwendet wurde. Die letzte Spalte gibt die zugehörige Energie in e-Volt an, die unter Berücksichtigung der Relativitätskorrektur gerechnet wurde. Die Zahlen der dritten Spalte stimmen bis auf eine Einheit der letzten Dezimale mit den Angaben des Standardwerkes von Meyer-Schweidler, S. 629, überein. *K. W. F. Kohlrausch.*

**T. R. Wilkins.** The actinium series and the lead ratios in rocks. *Nature* **117**, 719—720, 1926, Nr. 2951. Joly hatte bei den pleochroitischen Höfen im Glimmer eine Unstimmigkeit bei der Lage des ersten Ringes gefunden, die sich bei der herkömmlichen Annahme über die Bildung des Actiniums nicht erklären ließ. Verf. nimmt eine andere Entstehungsart des Ac an, indem er wie A. S. Russell  $\text{AcU}_I$  und  $\text{AcU}_{II}$  als verwandte Isotope in die Actiniumreihe einordnet. Mit dem üblichen Zusammenhang zwischen Reichweite und Zerfallskonstante ergibt sich dann die gefundene Lage des inneren Ringes. *Güntherschulze.*

**E. J. Williams.** Relation between Mean Stopping Power and Mean Range of  $\beta$ -rays. *Proc. Cambridge Phil. Soc.* **24**, 315—319, 1928, Nr. 2. Die Wilsonsche Nebelmethode gibt ein Mittel an die Hand, die wahre Reichweite von  $\beta$ -Strahlen frei vom Streueinfluß zu bestimmen; und zwar erhält man infolge der kräftigen Reichweiteschwankung eine mittlere Reichweite  $\bar{R}$ , woraus  $dT/d\bar{R}$ , der Energieverlust, berechnet werden kann; in der vorliegenden Arbeit wird die Beziehung zwischen diesem experimentell erhältlichen  $dT/d\bar{R}$  und dem wahren Energieverlust (Bremsvermögen)  $d\bar{T}/dx$  aufgesucht, wenn  $d\bar{T}$  die mittlere Energieabnahme bedeutet. *K. W. F. Kohlrausch.*

**Jacques Errera et Victor Henri.** Étude de quelques réactions chimiques produites par les rayons  $\beta$  et  $\gamma$  du radium sur les corps à l'état de vapeur. *Journ. de phys. et le Radium* (6) **7**, 225—229, 1926, Nr. 8. Die  $\beta$ - und  $\gamma$ -Strahlen des Radiums wirken auf Chlorbenzol, wahrscheinlich indem sie das Molekül polymerisieren. Bei Chlorbenzol und Wasserstoff wird durch die Wirkung der Strahlen der aromatische Kern hydrogeniert. Benzol bildet sich nicht. In einem Gemisch von Benzol und Luft oder Sauerstoff bildet sich Phenol. Die Zahl der Phenolmoleküle, die sich bilden, ist mindestens 60mal größer als die Zahl der durch die Strahlen erzeugten Ionen. Durch die Wirkung der  $\beta$ - und  $\gamma$ -Strahlen des Ra erleidet weder die Lage noch die Intensität noch die Feinstruktur der Absorptionsbanden der Dämpfe von Benzol, Chlorbenzol und Phenol irgend eine Änderung. Ein elektrisches Feld von 10000 Volt/cm oder auch ein Magnetfeld von 20000 Gauß üben ebenfalls keine Wirkung auf die Absorptionsspektren von Benzol, Phosgen und  $\text{SO}_2$  aus. *Güntherschulze.*

**Carl Schmidt.** Eine einfache Bestimmung des Verhältnisses  $H_M$ , Horizontalintensität des Erdmagnetismus zum magnetischen Moment eines Stabmagneten. *Phys. ZS.* **27**, 715—716, 1926, Nr. 22. Verf. leitet folgenden Satz ab: Ein Stabmagnet liege mit seiner Achse im magnetischen Meridian, Nordpol nach Norden.  $N$  und  $S$  seien seine beiden Pole. Dann gibt es einen Kreis um den Nordpol, auf dem die Richtung des Feldes (Erdfeld + Magnetfeld) immer mit der Richtung des Radiusvektors nach  $S$  überein-



stimmt und einen Kreis mit dem gleichen Radius um  $S$ , auf dem die Feldrichtung mit der Richtung nach  $N$  übereinstimmt. Die dritte Potenz des reziproken Wertes dieses Radius ist gleich  $\frac{5}{3}M$ . Güntherschulze.

**T. D. Yensen.** Evidence obtained by x-ray analysis of films of iron in magnetic fields as to the ultimate nature of magnetism. Phys. Rev. (2) **31**, 714, 1928, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) K. T. Compton und Prousdale sowie A. H. Compton und Rognley haben gezeigt, daß sich die Kristallstruktur von Einkristallen aus Magnetit und Hematit nicht ändert, wenn sie starken magnetischen Feldern unterworfen werden. Verf. untersuchte dünne Schichten von Elektrolyteisen mit Hilfe von Röntgenstrahlen auf eventuelle Änderung der Zerfallsorientierung der kleinen Kristalle von der Größenordnung von  $150 \text{ \AA}$ , wenn die Schichten starken Magnetfeldern ausgesetzt werden. Wenn dieses der Fall ist, so müssen die gleichförmigen Beugungskreise in einem bestimmten Durchmesser eine größere Dichte haben als in dem dazu senkrechten. Es ergab sich jedoch kein derartiger Einfluß. Das führt letzten Endes zu dem Schluß, daß das Magneton eine atomare Eigenschaft ist. Güntherschulze.

**Otto Laporte.** Zur Interpretation des Paramagnetismus der Eisen-Gruppe. ZS. f. Phys. **47**, 761—769, 1928, Nr. 11/12. Die Arbeit bildet eine Fortführung und Erweiterung der ersten Arbeit von O. Laporte und A. Sommerfeld (ZS. f. Phys. **40**, 333, 1926). In der alten Arbeit waren die Magnetonenzahlen der Ionen der Eisengruppe für die zwei Grenzfälle: Aufspaltung  $\Delta r$  sehr klein oder sehr groß (bzw. Temperatur  $T$  sehr hoch oder sehr tief), ausgerechnet worden. Um die Theorie genauer an der Erfahrung zu prüfen, berechnet Verf. direkt die  $\Delta r$  der in Frage kommenden Ionen mit Hilfe der Sommerfeldschen relativistischen Dublettformel. Es zeigt sich, daß die theoretischen Magnetonenzahlen mit den experimentellen nicht übereinstimmen, außer im Ausnahmefall einfacher Grundterme. Die Zahl der Ionen, die sich in höheren Niveaus befinden, scheint in Wirklichkeit größer zu sein, als man nach einer Boltzmannschen Temperaturverteilung erwarten sollte. Eine Reihe Erklärungsversuche wird diskutiert, von denen die Vermutung am bemerkenswertesten erscheint, es könnte eine Abweichung vom Maxwell-Boltzmannschen Gesetz im Sinne der Fermi-Dirac-Statistik vorliegen. Bechert.

**C. W. Heaps.** The longitudinal thermomagnetic potential difference in a bismuth crystal. Phys. Rev. (2) **31**, 648—652, 1928, Nr. 4. Verf. untersucht den Einfluß eines Magnetfeldes auf die Potentialdifferenz eines Cu-Bi-Thermoelements in Abhängigkeit von der Richtung des Wärmestromes und der Feldrichtung zu den Kristallachsen. Frühere Untersuchungen waren zwar auch schon an Einkristallen ausgeführt, doch bei willkürlicher Lage der Kristallachsen. Vorliegende Untersuchung benutzt aus Einkristallen nach den Achsen herausgeschnittene Platten, wodurch es ermöglicht wird, sowohl die Feldrichtung wie den Wärmefluß sowohl  $\perp$  wie  $\parallel$  zu einer Kristallachse verlaufen zu lassen. Die Ergebnisse sind entsprechend mannigfaltig: Ist der Wärmefluß  $\parallel$  zur Kristallachse, wird die thermoelektrische Kraft proportional dem Felde gesteigert (7% bei 7000 Gauß), steht er  $\perp$  auf der Achse, tritt eine Erniedrigung auf (23% bei 7000 Gauß). Die größten Abweichungen im positiven und negativen Sinne treten auf, wenn das Feld  $\perp$  zur Kristallachse und zum Wärmefluß steht. Verf. folgert daraus eine Strukturänderung des Wismutkristalls derart, daß die thermoelektrische Kraft  $\parallel$  zur Achse steigt,  $\perp$  dazu jedoch fällt. Analoge Messungen

an Platten aus gepreßtem Wismutpulver zeigen einen gegenseitigen Einfluß der Lage der Feldrichtung, des Wärmeflusses und der Plattenform. Die Resultate stimmen mit älteren Messungen nur wenig überein.

*O. v. Auwers.*

**Palmer H. Craig.** The effect of heat treatment of bismuth in the Hall effect. Phys. Rev. (2) **31**, 713, 1928, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Eine Untersuchung der vorhergehenden Wärmebehandlung von zur Messung des Halleffektes verwandten Wismutplatten zeigt, daß gegossene und dann sehr schnell abgekühlte Platten Anomalitäten zeigen, die bei angelassenen Platten nicht vorkommen. Die früher für Wismut in schwachen Magnetfeldern mitgeteilten hohen Werte des Hallkoeffizienten bestätigten sich für sehr rasch abgekühlte Platten, aber die Gestalt der Kurve Hallkoeffizient/Feldstärke verlief viel regelmäßiger, wenn gegossene Wismutplatten langsam gekühlt wurden, wie Heaps angibt. Ähnliches wurde bei der Verwendung von Wechselstrom gefunden. Aus der Gleichrichtung von Wechselstrom mit Hilfe des Halleffektes läßt sich eine empirische Formel für derartige Fälle ableiten.

*Güntherschulze.*

**H. Ollivier.** Recherche de la variation thermique du pouvoir rotatoire magnétique, dans un cas où le coefficient d'aimantation est positif et indépendant de la température. C. R. **186**, 1001—1003, 1928, Nr. 15. Es gibt einige wenige Substanzen, deren Paramagnetismus von der Temperatur unabhängig ist. Verf. legt sich die Frage vor, ob in solchen Fällen auch die Verdettsche Konstante temperaturunabhängig wird. Er bringt die zu untersuchende Substanz in ein Feld von 1200 Gauß und verwendet einen Lichtweg von 50 cm Länge. Die Temperatur kann von 7 bis 61° C variiert werden. In diesem Intervall erweist sich die Verdettsche Konstante von Kaliumbichromat innerhalb der Fehlergrenzen für  $\lambda = 610$  und  $\lambda = 640 m\mu$  als konstant.

*O. v. Auwers.*

**J. J. Weigle.** A note on the magnetic susceptibility of solutions. Phys. Rev. (2) **31**, 676—679, 1928, Nr. 4. Verf. leitet theoretisch ab, daß die Ionenkonzentration einer Lösung innerhalb und außerhalb eines Magnetfeldes verschieden sein muß, und legt sich die Frage vor, ob dadurch ein Fehler in die Bestimmung der Suszeptibilität kommt. Er setzt in seine Formel die im einzelnen bekannten Werte für  $\text{NiSO}_4$  bei 27° C und 10000 Gauß ein und bekommt für das Verhältnis der Ionenkonzentration innerhalb und außerhalb des Feldes  $n/n_0 = 1,0000015$ , eine Größe, deren Abweichung gegen 1 außerhalb der Meßgenauigkeit aller Suszeptibilitätsbestimmungen liegt. Es liegt also kein Grund vor, diesen theoretisch zu fordernden Einfluß des Feldes auf die Konzentration zu berücksichtigen.

*O. v. Auwers.*

**W. Janovsky.** Die Frequenzerniedrigung durch eisengesättigte Spulen. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) **9**, 3—4, 1928, Nr. 1. Auf ähnlichen Prinzipien wie denen der Frequenzvervielfachung durch Spulen mit gesättigtem Eisenkern, die in der Praxis der drahtlosen Nachrichtenübertragung seit langem üblich sind, lassen sich Schaltungen zur Frequenzerniedrigung angeben. Der Aufbau des Verf. besteht aus zwei Kapazitäten und eisenfreie Induktivitäten enthaltenden Schwingungskreisen, die durch einen eisengeschlossenen hochgesättigten Transformator, den Frequenzwandler, gekoppelt sind. Es werden einige Vergleiche zwischen den Betriebsverhältnissen bei Frequenzvervielfachern und -erniedrigern gezogen und einiges aus experimentellen Untersuchungen über Transformation auf die dritte harmonische Unterschwingung mitgeteilt.

*Sewig.*

**D. Graffi.** Sulla induzione magnetica. *Lineei Rend.* (6) **6**, 595—601, 1927, Nr. 12. Es handelt sich um die magnetische Induktion in ferromagnetischen Körpern, wobei die zeitlichen Änderungen der Felder als vernachlässigbar klein angesehen werden. Über die Magnetisierungsstärke  $\mathfrak{J}$  wird die Annahme gemacht, daß sie sich additiv aus einer Funktion der augenblicklich herrschenden Feldstärke und aus einer Funktion aller der Feldstärken zusammensetzt, die in allen früheren Zeiten dort geherrscht haben. Unter Berücksichtigung gewisser früher gewonnener mathematischer Resultate ergibt sich daraus für das Potential der induzierten Feldstärke eine Funktionalgleichung, bei der die Existenz von Lösungen aus physikalischen Gründen gesichert erscheint, während deren Eindeutigkeit in der Arbeit nachgewiesen wird. Es wird ferner ein Ausdruck für die Energie bei einem Kreisprozeß ermittelt, der sich im Falle isotroper Körper auf den Verlust durch Hysterese reduziert. (Diese Betrachtungen gelten bei passender Ersetzung der Vektoren des magnetischen durch die des elektrischen Feldes auch für Dielektrika.) Schließlich wird mit Hilfe der Tatsache der Existenz einer magnetischen Sättigung über die Natur der Abhängigkeit der Magnetisierung von den zu allen früheren Zeiten herrschenden Feldstärken eine Aussage gemacht. *Killat.*

**M. Chenot.** Sur les oscillations d'ordre supérieur d'un circuit oscillant. *C. R.* **186**, 743—745, 1928, Nr. 12. Von Lord Rayleigh sind die möglichen Schwingungen einer Saite untersucht worden, die an einer Seite festgehalten, an der anderen mit einer punktförmig gedachten Masse beschwert ist. Die Schwingungen bilden keine harmonische Reihe. Die Verifizierung dieser Formel ist schwierig. Verf. untersucht einen analogen, elektrisch schwingenden Aufbau, der aus einem System Lecherscher Drähte besteht, die an einem Ende durch eine Brücke, am anderen durch die Belegungen eines kleinen Kondensators verbunden sind. *Sewig.*

**Alexander Nyman.** Condenser shunt for measurement of high-frequency currents of large magnitude. *Proc. Inst. Radio Eng.* **16**, 208—217, 1928, Nr. 2. Die Verwendung der Hitzdrahtinstrumente zur Messung größerer Stromstärken bei Hochfrequenz ist auf Meßbereiche bis etwa 10 Amp. maximal beschränkt, weil darüber hinaus das Meßwerk recht voluminös wird und eine Unterteilung des Hitzdrahtes in mehrere parallele Elemente sich wegen des Skineffektes verbietet. Direkte Thermoelemente wurden mit Erfolg bis 100 Amp. benutzt, darüber hinaus werden auch sie zu umfangreich und erfordern außerdem sehr sorgfältige Herstellungsarbeit. Meßwandler mit Eisenkern bewähren sich wegen der großen Eisenverluste nur bis  $5 \cdot 10^5$  Hertz und sind jedenfalls bis  $2 \cdot 10^6$  Hertz nur sehr schwer zu handhaben. Das Prinzip der vorgeschlagenen Meßanordnung besteht darin, daß der Strom in zwei Zweige unterteilt wird. In dem einen liegt ein Kondensator großer Kapazität, in dem anderen ein kleiner Kondensator und in Reihe damit ein Thermokreuz oder Hitzdrahtinstrument. Anordnungen dieser Art können für große Meßgenauigkeit gebaut werden. Fehlerquellen, deren Beseitigung Verf. aufzeigt, sind die durch die großen Ströme bewirkten elektrostatischen und elektromagnetischen Streufelder und Resonanzeffekte, die dadurch auftreten können, daß die Eigenschwingung des aus den Kondensatoren und dem Indikator bestehenden Systems (die freilich sehr hoch liegt) in der Nähe gewisser Wellenlängen des zu messenden Stromes mit deren Oberwellen in Resonanz kommen kann. Es werden Apparaturen beschrieben, die eine vom Spannungsteiler entfernte Aufstellung des Meßinstruments erlauben. Sehr große Ströme können durch Parallelschaltung mehrerer großer Kondensatoren der Messung zugänglich gemacht werden. *Sewig.*



**Frederick Emmons Terman.** The inverted vacuum tube, a voltage-reducing power amplifier. Proc. Inst. Radio Eng. 16, 447—461, 1928, Nr. 4. Wenn man bei einer gewöhnlichen Dreielektrodenröhre die Funktionen von Gitter und Anode vertauscht, so erhält man einen spannungsreduzierenden Leistungsverstärker, während die gewöhnliche Schaltung als ein spannungsverstärkender Leistungsverstärker wirkt. Die Hauptmerkmale der Schaltung sind: 1. Das Gitter hat positive Vorspannungen, so daß beträchtliche Gitterströme fließen; 2. die Anode hat negative Spannung, so daß keine oder sehr kleine Anodenströme fließen können; 3. der Anodenkreis wirkt als Eingangs-, der Gitterkreis als Ausgangskreis. Diese Umkehrschaltung wirkt spannungsreduzierend, weil eine eingangs, also auf die Anode gegebene Spannungsänderung denselben Einfluß auf den Gitterstrom hat, wie eine ähnliche, aber kleinere Änderung der Gitterspannung. Wenn die Röhre in der üblichen Schaltung eine Spannungsverstärkung  $D$  hat, so ist auch die Reduktion der Spannung in der Umkehrschaltung annähernd  $D$ . Die Schaltung wirkt leistungsverstärkend, da im Anodenkreis praktisch keine Energie verbraucht wird, während im Gitterkreis beträchtliche Ströme fließen. Die Konstanten einer Umkehrschaltung können mit einfachen Mitteln bestimmt werden, die der Verf. angibt. Das Übersetzungsverhältnis wird wesentlich durch die geometrischen Daten der Röhre bestimmt, nur bei kleinen negativen Anodenspannungen (hier besser „Plattenspannungen“) und großen Gitterströmen ändert es sich etwas mit den angelegten Spannungen. Der dynamische Gitterwiderstand in der Umkehrschaltung ist bedeutend geringer als der dynamische „innere Widerstand“ in der gewöhnlichen Schaltung desselben Rohres. Dieser kleine Widerstand wird bei kleinen Gitterspannungen erreicht und scheint weitgehend unabhängig von dem geometrischen Aufbau des Gitters zu sein. Von den zahlreichen angeführten Anwendungsbeispielen mag besonders die zur Oszillographierung relativ hoher Spannungen ohne Stromverbrauch interessieren, zu welchem Zwecke die Schaltung ursprünglich entwickelt wurde. Der Ohmsche Widerstand der Verstärkerschaltung auf der Eingangsseite ist praktisch unendlich, die Eingangskapazität liegt in der Größenordnung von 5 bis 20 cm bei üblichen Röhren. Bezüglich der statischen Diagramme und Theorie bestehen weitgehende Übereinstimmungen zwischen der gewöhnlichen und der Umkehrschaltung. Die Röhren können leicht so dimensioniert werden, daß Anodenspannungen von Hunderten und Tausenden von Volt angewendet werden und mit fast jedem gewünschten Übersetzungsverhältnis in den Gitterkreis transformiert werden können.

*Sewig.*

**Guglielmo Marconi.** Radio communication. Proc. Inst. Radio Eng. 16, 40—69, 1928, Nr. 1. Nach einer kurzen historischen Darstellung der Leistungen des Verf. und seiner Mitarbeiter auf dem Gebiet der drahtlosen Telegraphie im wesentlichen eine Darstellung der Eigenschaften und Verwendung der kurzen Wellen und der gerichteten Telegraphie.

*Güntherschulze.*

**Balth. van der Pol.** The Correlation of Some Recent Advances in Wireless. S.-A. Experiment. Wireless and The Wireless Eng., June 1926, 6 S.

*A. Scheibe.*

**R. Bauder und A. Ebinger.** Untersuchungen über Monotelephone. ZS. f. techn. Phys. 9, 65—69, 1928, Nr. 2. Bei der Messung von Induktivitäten oder Kapazitäten in der Wechselstrombrücke stören die Obertöne der Meßfrequenz. Verff. stellen sich die Aufgabe, diese Obertöne durch ein geeignetes Monotelephon in ihrer Stärke zu vermindern. Durch Vergrößerung der schwingenden Masse der Telephonmembran wird die Dämpfung für den Grundton erniedrigt. Dies

hat allerdings nur so lange Erfolg, als die Masse der Membran klein gegenüber der Masse der Einspannstelle bleibt. Weit schärfere Resonanzstellen konnten mit an drei Punkten eingespannten Membranen erzielt werden; um die höheren Resonanzstellen für diese Anordnung zu unterdrücken, werden die Knotenlinien der Grundschiwingung nach verschiedenen Methoden fixiert. So hergestellte Telephone dämpften die höheren Harmonischen der Grundschiwingungen.

*E. Meyer.*

**Frederick W. Grover.** Methods, formulas, and tables for the calculation of antenna capacity. Scient. Pap. Bureau of Stand. 22, 569—629, 1928, Nr. 568. Die in der Arbeit gegebenen Formeln gelten streng nur für die elektrostatische Kapazität. Für die bei Antennen vorkommenden Ausmaße kann eine gleichmäßige Verteilung der Ladung über den Drahtquerschnitt angenommen werden. Die Formeln sind unter dieser Annahme nach der von Howe angegebenen Näherung berechnet. Howe berechnet das mittlere Potential der gleichmäßigen Ladungsverteilung. Für einfache Fälle läßt sich diese Annäherung abschätzen, indem man auf folgende Weise weitere Näherungen bildet. Man wählt eine Verteilung der Ladung umgekehrt proportional zu dem aus der gleichmäßigen Verteilung der Ladung berechneten Potential. Der Mittelwert des aus dieser neuen Ladungsverteilung berechneten Potentials ist eine zweite Näherung. So kann man fortfahren, indem man jede neue Verteilung der Ladung umgekehrt proportional zu der zuletzt berechneten Potentialverteilung wählt. Das Verfahren konvergiert meist sehr rasch, so daß in den meisten praktischen Fällen der Antennenberechnung (lange dünne Drähte) schon die von Howe angegebene erste Näherung genügt. Für die Anwendung der Howeschen Annäherung auf kompliziertere Systeme ergeben sich zwei Möglichkeiten: entweder man nimmt eine gleichmäßige Ladungsverteilung auf dem ganzen System an und bestimmt das Potential als das Mittel der Potentiale der einzelnen Drähte, wobei jedes einzelne Potential entsprechend der Länge des betreffenden Drahtes ins Gewicht fällt, oder man nimmt gleichmäßige Verteilung für jeden Draht an, gibt aber jedem Drahte eine besondere Ladungsdichte und bestimmt die Potentialkoeffizienten der allgemeinen Maxwell'schen Potentialgleichungen nach dem Howeschen Annäherungsverfahren. Formeln und Tabellen werden angegeben für den einzelnen Horizontaldraht, den einzelnen Vertikaldraht, die eindräftige L-Antenne, die eindräftige T-Antenne, Paralleldrähte in horizontaler Ebene, Paralleldrähte in vertikaler Ebene, L-Antenne aus parallelen Drähten, T-Antenne aus parallelen Drähten, horizontale Käfigantenne, vertikale Käfigantenne, einfache V-Antenne, zwei horizontale, gegeneinander geneigte, aber sich nicht überschneidende Drähte, ein einfacher, zur Erde geneigter Draht, V-Antenne aus parallelen Drähten, Antenne aus parallelen Drähten in einer zur Erdoberfläche geneigten Ebene, Kegelantenne, Schirmantenne, Harfenantenne. Schließlich wird noch der Einfluß der Zuleitungsdrähte betrachtet.

*F. A. Fischer.*

**F. A. Fischer.** Eine neue Methode zur experimentellen Aufnahme der Richtkennlinie einer Antenne. Jahrb. d. drahtl. Telegr. 31, 121—122, 1928, Nr. 4. Es wird als Grundlage die allgemeine Beziehung zwischen der durch das Rückstrahlungsfeld einer Antenne hervorgerufenen scheinbaren Wegablenkung einer ebenen, normal polarisierten Oberflächenwelle und der Richtkennlinie der rückstrahlenden Antenne abgeleitet. In dieser Beziehung kommt die Intensität der Welle nicht vor. Dies ist der Vorteil der neuen Methode vor den bekannten. Man umfährt die zu messende Antenne (X) mit einem Sender in hinreichend großem, aber sonst beliebigem Abstand und mißt in der Nähe von X mit einem Funkpeiler die durch das Rückstrahlungsfeld von X verursachte scheinbare Richtungs-

änderung des Funkstrahles. — Als praktische Erprobung dieser Methode können die Versuche des Verf. zur Kompensierung der Funkbeschickung von Hochantennen und Schleifen angesehen werden.

*F. A. Fischer.*

**T. H. Gill and N. F. S. Hecht.** Rotating-loop radio transmitters, and their application to direction-finding and navigation. Journ. Inst. Electr. Eng. **66**, 241—255, 1928, Nr. 375. Zum Bau von Richtsendern haben sich Hochantennen als nicht geeignet erwiesen, da ihre Strahlung stark von klimatischen Einflüssen ihrer unmittelbaren Umgebung (Feuchtigkeit des Bodens usw.) abhängig ist. Eine geschlossene Rahmenantenne zeigt dagegen diese Einflüsse nicht in merklichem Maße. Diese wurde daher von den Verff. näher untersucht und praktisch durchgebildet. Eine Rahmenantenne, deren Durchmesser klein zur Wellenlänge ist, hat als Richtkennlinie das Doppelkreisdigramm. Die maximale Energie wird in Richtung der Windungsebene ausgestrahlt. Bei der praktischen Anwendung läßt man die Antenne gleichmäßig rotieren. In dem Augenblick, in dem die Rahmenebene in der Nord-Südlinie steht, wird ein besonderes Zeichen ausgesandt. Der Beobachter bestimmt nun die Richtung dadurch, daß er die Zeit mißt, die zwischen diesem Zeichen und der Beobachtung des Maximums oder besser des schärferen Minimums an seinem Standort verstreicht. Die Entwicklung des Rahmenrichtsenders für mittlere Wellen (500 bis 1000 m) und seine Anwendung in der Navigation, insbesondere der Luftnavigation, wird eingehend beschrieben. Zur Verringerung des Antennen-effektes und der Schwankungen der Antennenabstimmung während der Rotation muß die Rahmenantenne etwa 7 m hoch an einem Maste befestigt werden, und der Sender muß so symmetrisch wie möglich in den Rahmen eingebaut werden. Die Versuche haben gezeigt, daß die Genauigkeit des Rahmenrichtsenders für die Luftnavigation ausreichend ist. Sie ist etwa gleich der des Richtempfangs.

*F. A. Fischer.*

**R. L. Smith-Rose.** Note on a special dial for time-pieces to be used with rotating wireless or other beacons. Journ. scient. instr. **5**, 93—96, 1928, Nr. 3.

*Güntherschulze.*

**R. L. Smith-Rose and S. R. Chapman.** Some experiments on the application of the rotating-beacon transmitter to marine navigation. Journ. Inst. Electr. Eng. **66**, 256—269, 1928, Nr. 375. Es werden die Versuche zur Ermittlung der Anwendbarkeit des Drehrahmenrichtsenders für die Navigation auf See beschrieben. Genau wie beim Richtempfang, so treten auch hier Fehlweisungen auf, die besonders groß sind, wenn der Funkstrahl wechselweise über See und Land geht. Nachteffekt macht sich erst auf eine Entfernung von 55 „miles“ (die Verff. geben leider nicht an, ob die Seemeile oder die London Mile oder die Statute Mile gemeint ist) bemerkbar. Über See ist die entsprechende Entfernung wesentlich größer, etwa 92 miles. Der Nachteffekt macht sich durch Fehlweisungen und verwaschenes Minimum bemerkbar. Auch treten während einer Umdrehung mehr als zwei Minima auf. Der maximale Fehler war bei Entfernungen bis zu 56 miles über Land oder 92 miles über See 6°; im allgemeinen sind alle Peilungen auf 5° genau, während ungefähr 70 % bis auf 2° genau sind. Auf kürzere Entfernungen bis zu 23 miles sind bis zu 85 % der Peilungen auf 2° genau. Nachts reduzieren sich die entsprechenden Entfernungen auf 14 miles über Land und 23 miles über See. Bei Entfernungen von 92 miles ganz über See haben die Fehlweisungen bei Nacht einen Maximalwert von 18°, jedoch sind auch dann noch 84 % der Peilungen auf 5° genau. Bei Entfernungen über 100 miles sind die Fehlweisungen weniger groß. Bei Entfernungen von 55 miles



über Land sind die Fehlweisungen Nachts viel größer und werden bis zu 32° groß, während nur 66 % auf 5° genau sind. Die mittlere Peilung ist Tag und Nacht die gleiche. Zwischen modulierten und rein ungedämpften Wellen besteht kein Unterschied. Vergleichsversuche zwischen Richtempfangs- und Richtsendepeilungen ergaben, daß die durch Nachteffekt verursachten Fehlweisungen bei beiden Verfahren unter den gleichen Bedingungen über See und über Land von derselben Größenordnung sind.

*F. A. Fischer.*

**R. L. Smith-Rose.** A theoretical discussion of various possible aerial arrangements for rotating-beacon transmitters. Journ. Inst. Electr. Eng. 66, 270—274, 1928, Nr. 375. Es werden drei Systeme für Richtsenden betrachtet, der einfache Rahmen, eine Basis von zwei einfachen Rahmen und das Adcocksystem (Richtungsempfangsgebilde aus Vertikaldrahtantennen). — Der Rahmen zeigt als Sender und als Empfänger Fehlweisungen von derselben Größenordnung. In beiden Fällen lassen sich die Fehler durch die Annahme erklären, daß zu der normal polarisierten Oberflächenwelle noch von oben herabkommende Wellen von wechselnder Intensität, Polarisation und Phase kommen. — Zwei parallele Rahmen, die in einem Abstand voneinander aufgestellt sind, der klein zur Wellenlänge ist, ergeben ebenfalls durch Nachteffekt Fehlweisungen derselben Größenordnung wie beim Empfang. Sowohl beim einfachen Rahmen wie bei den beiden Parallelrahmen können unter dem Einfluß des Nachteffektes bei einer Umdrehung mehr als zwei Minima auftreten. Bei einem Adcocksystem dagegen verursachen von oben herabkommende Wellen keine Fehlweisungen.

*F. A. Fischer.*

**F. Tank und E. Schiltknecht.** Über die Erzeugung kurzer elektrischer Wellen nach der Methode von Barkhausen und Kurz. Helv. Phys. Acta 1, 110—137, 1928, Nr. 2. Die Verf. untersuchen experimentell die Erzeugung kurzer elektrischer Wellen nach der Methode Barkhausen und Kurz und entwickeln die Grundlagen einer Theorie der Schwingungen. Der Schwingungsvorgang beruht auf einer Steuerwirkung der schwingenden Raumladungen auf die Raumladungsdichte des Emissionsstromes, der dabei seinen Sättigungsstrom erreicht haben muß. Kopplungseffekte, Oberschwingungen und Verhalten im Magnetfeld werden behandelt.

*A. Scheibe.*

**Rudolf Weyrich.** Zur Theorie der Ausbreitung elektromagnetischer Wellen längs der Erdoberfläche. Ann. d. Phys. (4) 85, 552—580, 1928, Nr. 5. Der elektromagnetische Ausbreitungsvorgang wird berechnet, der zwischen zwei vollkommen leitenden ebenen parallelen Platten durch Interferenz der gespiegelten Wellen zustande kommt, wenn an der einen Fläche ein Sender steht. Die auftretenden Wellen haben in der Richtung senkrecht zu den Spiegeln den Charakter stehender Wellen; in radialer Richtung erscheint ein Spektrum von Zylinderwellen mit verschiedenen Fortpflanzungsgeschwindigkeiten; in großer Ferne wiegen diese Zylinderwellen vor und gehen schließlich in eine einfache Zylinderwelle über. Angeblich ist damit der in der drahtlosen Telegraphie vorliegende Ausbreitungsvorgang beschrieben.

*Kiebitz.*

**R. H. Barfield.** The attenuation of wireless waves over land. Journ. Inst. Electr. Eng. 66, 204—214, 1928, Nr. 374. Es wurde die Ausbreitung der 364 m-Welle von 5 bis 10 miles Entfernung untersucht. Das Feldstärkenmeßgerät arbeitete nach der Vergleichsmethode (mit einem geeichten lokalen Hilfssender). Es wurde nur die reine Oberflächenwelle untersucht. Die Schwächung war in allen Richtungen größer als die nach der Sommerfeldschen Theorie berechnete und nicht unabhängig von der Richtung. Als Grund hierfür wird die Absorption

durch Bäume angegeben. Die Absorption und Feldverzerrung eines einzelnen Baumes wird theoretisch und experimentell untersucht. Es wird mit Rahmenpeiler die von dem als Hochantenne wirkenden Baume verursachte maximale scheinbare Wegablenkung des Funkstrahles gemessen. Diese liefert bei bekannter Entfernung des Peilers von dem rückstrahlenden Baume die Wattkomponente des in dem Baume fließenden Stromes. Durch Multiplikation dieses Stromes mit der Feldstärke und der Effektivhöhe erhält man die absorbierte Energie. Für einen gerechneten Fall wird durch 1660 Bäume auf 1 km<sup>2</sup> die Absorption der Erdoberfläche verdoppelt.

*F. A. Fischer.*

**L. W. Austin and I. J. Wymore.** On the influence of solar activity on radio transmission. Proc. Inst. Radio Eng. **16**, 166—173, 1928, Nr. 2. In früheren Arbeiten ist bereits auf die Abhängigkeit der Empfangsenergie bei der transatlantischen Übertragung sehr langer Wellen von der Helligkeit der Sonne hingewiesen worden, wiesiesich aus der Fläche der Sonnenflecken und Messungen der Solarkonstante ergibt. Erstreckt über längere Zeiträume (ein bis mehrere Jahre), konnten solche Abhängigkeiten bereits einwandfrei festgestellt werden. In der vorliegenden, im Bureau of Standards ausgeführten Arbeit ist von Beobachtungen über kürzere Perioden (ein bis fünf Tage) die Rede. Obgleich auch hier eine deutliche Abhängigkeit vorliegt, ist dieselbe oft durch zeitliche Phasenverschiebungen zwischen den Kurven der Intensität und der Sonnenflecken verdunkelt.

*Sewig.*

**George Rodwin and Theodore A. Smith.** A radio-frequency oscillator for receiver investigations. Proc. Inst. Radio Eng. **16**, 155—165, 1928, Nr. 2. Es wird ein modulierter Hochfrequenzsender beschrieben, der folgenden Anforderungen genügt: Die abgegebene Leistung muß in weiten Grenzen veränderbar sein ohne merkbare Rückwirkung auf die Frequenz. Die abgegebene Leistung muß ablesbar sein. Die Frequenz soll über einen gewissen Bereich (Rundfunkbereich) kontinuierlich einstellbar sein und die Skalen eine bleibende Kalibrierung tragen. Bei jeder Einstellung soll es möglich sein, die Frequenz in kleinen Schritten nach beiden Seiten stetig zu variieren. Die Modulation der Trägerwelle soll von 0 bis 70 % stetig veränderbar und prozentual ablesbar sein. Das Streufeld des Senders muß klein, sein mechanischer Aufbau so sein, daß er auch für technisches Personal leicht zu bedienen ist. Schaltungen und konstruktive Einzelheiten des Senders werden beschrieben.

*Sewig.*

**Toyokichi Nakagami.** Short Wave Communication Test across the Pacific. Proc. Imp. Acad. Tokyo **2**, 334—337, 1926, Nr. 7. Es werden vier Diagramme der Intensität kurzer Wellen gegeben, die von einem an Bord des Dampfers Shinyo Maru befindlichen 500 Watt-Kurzwellensender ausgesandt und von verschiedenen Stationen aufgenommen wurden, während der Dampfer über den Stillen Ozean fuhr. Die Wellenlänge lag zwischen 21,5 und 40,5 m. Es zeigte sich, daß die 40,5 m-Welle für Senden bei Nacht über die gesamte Entfernung von 8400 km brauchbar war. Bei Tage ist die 21,5 m-Welle bei weitem besser als die 40,5 m-Welle. Je kürzer die Welle ist, um so größer ist die Kippentfernung. Die kürzeren Wellen kippen bei Nacht stärker als bei Tage. Für eine gegebene Entfernung gibt es eine Wellenlänge, die bei Tag und Nacht gleiche Intensität hat, beispielsweise 21,5 m bei 3100 km, 30 m bei 1500 km und 40,5 m bei 520 km.

*Güntherschulze.*

**Toyokichi Nakagami.** Receiving Test of Short Wave Radiosignals from Nauen. Proc. Imp. Acad. Tokyo **2**, 338—340, 1926, Nr. 7. Es werden vier Diagramme der in Japan aufgenommenen Intensität der funktentelegraphischen Zeichen von Nauen als Funktion der Tageszeit gegeben.

*Güntherschulze.*

**Carl Dreher.** Broadcast control operation. Proc. Inst. Radio Eng. **16**, 498—512, 1928, Nr. 4. Die Arbeit bezweckt eine kurze zusammenfassende Darstellung der aus der Praxis der Sprach- und Musikübertragungen gewonnenen Erfahrungen über Einrichtung und Betrieb von Rundfunksendeanlagen. Sie beschränkt sich auf den tonfrequenten Teil: Aufnahme, Übertragung zum Orte des Senders, Verstärkung bis zur Besprechung des Senders. Es werden Abgleich der Leitungen, Anpassung, Pegelmessung und Mittel zur Einhaltung der erlaubten Grenzen der zu übertragenden Energie behandelt. *Sewig.*

**Dobieslaw Doborzynski.** Über Stromverhältnisse in einem induktionsfreien Widerstand, der parallel zu einem Schwingungskreis geschaltet ist. Jahrb. d. drahtl. Telegr. **31**, 15—17, 1928, Nr. 1. *A. Scheibe.*

**D. M. Jones.** Superexcitation on Synchronous Condensers For Conowingo System. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. **47**, 357—360, 1928, Nr. 5. *Sewig.*

**D. B. Hoseason.** Squirrel-cage induction motors. Journ. Inst. Electr. Eng. **66**, 410—442, 1928, Nr. 376. Ein Nachteil des Käfigankermotors ist sein geringes Anlaufmoment. Es werden einige Methoden genannt, die dazu dienen, die Anlaufschwierigkeiten zu beheben. Eine neue Fliehkraftriemenscheibe wird beschrieben, die den Motor unter Vollast mit Stern dreieckschalter anzulassen gestattet. Der dabei auftretende Stromstoß beträgt etwa das 1,5fache des Nennstromes. Der Verf. gibt jedoch zu, daß es schwierig ist, die Federspannung der Scheibe richtig zu justieren. Sodann wird das Verhalten der Motoren mit Läufem hohen Widerstandes, vor allem der Doppelkäfigankermotoren, besprochen und auf die Vorteile ihrer Anwendung und ihre verschiedenen Bauarten hingewiesen. Die Frage der Anlaßströme der Käfigankermotoren unter den verschiedenen Anlaufbedingungen wird ferner vom Standpunkt des Betriebsingenieurs aus betrachtet, und es wird an Registrierkurven der Einfluß der einzelnen Motorenarten auf die auftretenden Spitzenströme gezeigt. Als Nutzenanwendung wird vom Verf. gefordert, daß der Wert von Anlaßspitzenstrom/Nennstrom eines beliebigen Induktionsmotors der Leistung  $L$  in einer Anlage mit dem Anschlußwert  $A$  nicht größer sei als  $0,75 + 0,25 A/L$ . *H. E. Linckh.*

**Leon R. Ludwig.** Abridgment of Effect of Transient Conditions. On Application of D-C. Compound Motors. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. **47**, 258—261, 1928, Nr. 4. Beim Anlassen und Schalten von Gleichstrom-Doppelschlußmotoren kann durch die Änderung des Stromes der Reihenschlußwicklung transformatorisch in der Nebenschlußwicklung eine Spannung induziert werden, die einen in entgegengesetzter Richtung fließenden Feldstrom erheblicher Größe zur Folge hat. Ferner können in den massiven Eisenteilen Wirbelströme entstehen, die eine ähnliche dämpfende Wirkung auf das Gesamtfeld ausüben. Da dadurch das Drehmoment während der Anlaufperiode verkleinert wird, ist, besonders wenn der Motor dauernd angelassen und stillgesetzt werden muß, gegebenenfalls seine Anwendbarkeit in Frage gestellt. Der Verlauf der Ströme beim Anlaßvorgang wird berechnet und an einem Versuchsmotor oszillographisch aufgenommen. Als Abhilfe wird vorgeschlagen, die Induktivität im Nebenschlußkreis oder den Widerstand im Hauptschlußkreis zu vergrößern oder das Kupferverhältnis der beiden Felder zu verändern. *H. E. Linckh.*

**Theodore Varney.** The Vibration of Transmission-Line Conductors. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. **47**, 353—356, 1928, Nr. 5. Es werden Laboratoriumsversuche über mechanische Schwingungen an Freileitungsmodellen mit-



geteilt. Alle in der Praxis aufgetretenen Drahtbrüche sind an den Unterstützungsstellen oder an fehlerhaften Verbindungsstellen beobachtet worden. Verf. nimmt an, daß die Gefahr eines Leitungsbruches vollkommen beseitigt werden würde, wenn die Krümmung an den Unterstützungsstellen höchstens ebenso stark gehalten wird, wie in der Mitte eines Feldes.

*Sewig.*

**Edward F. W. Beck.** Protection of Supervisory Control Lines Against Over-Voltage. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 47, 332—336, 1928, Nr. 5. Leitungen zur Überwachung und Fernbetätigung elektrischer Anlagen sind Überspannungen ausgesetzt, welche für die Funktion der angeschlossenen Apparate und für die Isolation gefährlich sind. Diese Überspannungen werden durch Blitz, Überkreuzung mit Hochspannungslinien und durch Induktion von solchen hervorgerufen. Zum Schutz der Überwachungs- und Fernbetätigungsleitungen und gleichzeitig zum Ableiten der starken, verhältnismäßig lange andauernden induzierten Ströme ist ein Spezialschutz entwickelt worden. Das wesentliche Element desselben ist eine in Argon unter vermindertem Druck eingeschlossene Funkenstrecke.

*Sewig.*

**T. Walmsley.** Notes on the design of radio insulators. Proc. Inst. Radio Eng. 16, 361—372, 1928, Nr. 3. Es wird auf die Wichtigkeit einer richtigen Dimensionierung von Hochspannungsisolatoren für Hochfrequenz hingewiesen, namentlich darauf, daß es durchaus nicht immer angebracht ist, beim Übergang zu höheren Spannungen die Menge des Isolationsmaterials zu vergrößern. Vergrößerte Dicke eines Dielektrikums mit hoher Dielektrizitätskonstante hat häufig eine Herabsetzung der Durchschlagsspannung des Isolators zur Folge, was an Beispielen erörtert wird.

*Sewig.*

**G. Breit and M. A. Tuve.** The Production and Application of High Voltages in the Laboratory. Nature 121, 535—536, 1928, Nr. 3049. Es wird über Versuche zur Erzeugung extrem hoher Wechselspannungen und durch solche bewirkte Gasentladungen berichtet. Zur Erzeugung der Spannungen dient ein Teslatransformator. Im Primärkreis liegt ein Kondensator von  $0,5 \mu\text{F}$  Kapazität, der auf 50 000 Volt aufgeladen und durch eine Funkenstrecke und eine kleine Induktivität entladen wird. Die Spule ist mit der auf Resonanz abgestimmten Sekundärspule des Transformators gekoppelt. Letztere hat eine Länge (halbe Wellenlänge) von etwa 90 cm und eine Windungszahl von 7000. Die Isolation erfolgte durch gutes, im Vakuum gereinigtes Transformatoröl, was sich bis zu Spannungen von  $3 \cdot 10^6$  Volt gut bewährt haben soll, unter einem Druck von etwa  $30 \text{ kg/cm}^2$  sogar bis zu  $5 \cdot 10^6$  Volt. Die Isolation der Enden erfolgte durch Kugelkappen. Die zur Messung der Spannungen benutzte Methode bedient sich eines kapazitiven Spannungsteilers, dessen Zuverlässigkeit erörtert wird. Versuche zur Herstellung von Gasentladungen in Röhren mit eingeschmolzenen Elektroden hatten nur bis 400 000 Volt Erfolg. Darüber hinaus wurde eine elektrodenlose Entladung angewendet. Die Spannung des Teslatransformators wird durch einen an die Sekundärklemmen gelegten Widerstand von 16 Megohm auf die Hälfte heruntergesetzt. Die maximale Belastung der Spule beträgt in der Größenordnung 1 kW.

*Sewig.*

**A. Laqueur.** Methodik der diagnostischen und therapeutischen Anwendung der Elektrizität. Handb. d. biologischen Arbeitsmethoden, herausgegeben von Emil Abderhalden, Abt. II, Physikalische Methoden. Teil 2, 1. Hälfte, S. 2055—2150. Berlin und Wien, Urban & Schwarzenberg, 1928. *Scheel.*

## 6. Optik aller Wellenlängen.

**Karl K. Darrow.** Contemporary Advances in Physics. XV. The Classical Theory of Light. First Part. Bell Syst. Techn. Journ. **7**, 281—320, 1928, Nr. 2. *Scheel.*

**Gr. Landsberg.** Bemerkungen zur Arbeit von Cabannes: „La répartition de l'énergie sur les ondes élastiques thermiques au sein d'un fluide et la diffusion de la lumière par les liquides“. ZS. f. Phys. **46**, 604—606, 1928, Nr. 7/8. Die in der Überschrift genannte Arbeit von Cabannes erschien in C. R. **184**, 679, 1927 (diese Ber. **8**, 1920, 1927). Der von Cabannes aus der molekularen Lichtstreuung in Flüssigkeiten erhaltene neue Wert für die Avogadro'sche Zahl  $N$ , der sich von dem bisherigen um den Faktor  $\left(1 - \frac{3}{8} \frac{h \nu_{\max}}{k T}\right)$  unterscheidet ( $\nu_{\max}$  = maximale Frequenz des akustischen Spektrums), stimmt bei Gasen, wo  $\nu_{\max}$  klein ist, mit dem alten Werte überein, bei Flüssigkeiten nicht. Hier stimmt der neu errechnete Wert besser mit dem experimentellen überein als der alte. Verf. hält die Ableitung von Cabannes aber als auf ein Mißverständnis beruhend. Er leitet daher unter ähnlichen Gesichtspunkten von neuem eine Formel für die Intensität des zerstreuten Lichtes ab und erhält so als quantentheoretischen Korrektionsfaktor für  $N$  einen Wert zwischen 1 und  $\left(1 - \frac{1}{2} \frac{h \nu_1}{k T}\right)$ , wo  $\nu_1$  in den betrachteten Experimenten den Wert  $10^{10}$  hat. Es zeigt sich, daß der so erhaltene Wert von  $N$  sich von dem alten nur um  $1\%$  unterscheidet, also bedeutungslos ist. *Picht.*

**Al. Proca.** Autres réflexions sur la dynamique. Interférences. C. R. **186**, 1097—1099, 1928, Nr. 17. [S. 1372.] *A. Smekal.*

**A. Sonnefeld.** Eine leicht verständliche Ableitung der Fernrohrvergrößerung. Central-Ztg. f. Opt. u. Mech. **49**, 120, 1928, Nr. 9. Die vom Verf. kürzlich veröffentlichten Aufsätze über Linienoptik, worunter eine verbesserte und übersichtlichere Darstellungsweise der geometrischen Optik zu verstehen ist, werden ergänzt durch einfache Betrachtungen, aus denen sich die Fernrohrvergrößerung in bekannter Form ergibt. Ist die Lupenbrennweite gleich der des Auges, so ist das Zwischenbild im Fernrohr und das Netzhautbild gleich groß. In diesem Falle ist also das Größenverhältnis der Netzhautbilder mit und ohne Fernrohr gleich dem Verhältnis der Objektbrennweite zur Brennweite des Auges. Bei anderer Brennweite der Lupe (des Okulars) läßt sich der Einfluß der Lupe in ähnlicher Weise leicht berücksichtigen. *H. R. Schulz.*

**M. Herzberger.** Untersuchungen über die Eigenschaften erster Ordnung von reellen Strahlensystemen. I. Analytische Darstellung der Theorie. S.-A. Journ. f. reine u. angew. Math. **159**, 36—49, 1928, Nr. 1. Die rein mathematisch gehaltene Arbeit will einen Einblick in die Theorie der Strahlensysteme gewähren und ein Handwerkszeug aufbauen für die Untersuchung vor allem optischer Verhältnisse. Es handelt sich in der Optik um drei Strahlensysteme, das System der auf eine Fläche einfallenden Strahlen, der gebrochenen Strahlen und das System der Flächennormalen. Die optischen Gesetze werden einfach, wenn man alle Strahlensysteme durch die Koordinaten der brechenden Fläche ausdrückt. Deshalb sollte hier eine Theorie aufgebaut werden, in der alle für das Strahlensystem wichtigen Größen ausgedrückt wurden

durch die Koordinaten einer das Strahlensystem willkürlich schneidenden Fläche. Unter Benutzung vektoralgebraischer Methoden wurden hier nicht nur die aus den Kummerschen und Zinderschen Arbeiten bekannten Größen: Entfernung des Striktionspunktes und Drall abgeleitet, sondern auch zwei weitere Größen, die man als übertragene Krümmung bzw. Windung bezeichnen könnte. Wichtig ist vor allem die Einführung eines bestimmten Winkels (Rotationswinkel genannt), der nur bei Normalensystemen verschwindet. Mit Hilfe dieses Winkels gelingt ein wesentlich tieferer Einblick in den Bau der Strahlensysteme, als mit den bisherigen Methoden. Die Behandlung der einfach unendlichen Strahlensysteme (Regelflächen) nach diesen Methoden war schon von Chasles unternommen, für Kongruenzen wird sie in dieser Arbeit zum erstenmal versucht, aber auch für Komplexe ergibt sich, wie im dritten Teil hier kurz angedeutet wird, manches Neue und Interessante. Es sind die für die Arbeit mit Strahlensystemen wichtigsten Formeln abgeleitet und zusammengestellt. Die geometrische Auswertung bleibt einer späteren Arbeit überlassen.

*Herzberger.*

**Alfred A. Robb.** On a Curious Optical Theorem and its Geometrical Basis. Phil. Mag. (7) 5, 1114—1125, 1928, Nr. 32. Verf. beweist den folgenden, rein geometrischen Satz und gibt seine optische Veranschaulichung: Eine Kugel möge im leeren Raume in  $n$  Teile zerplatzen, die nach verschiedenen Richtungen mit gleichförmigen Geschwindigkeiten fortgeschleudert werden. Nach der Explosion möge vom Teil 1 zu irgend einem Zeitpunkt  $P$  ein Lichtblitz ausgehen und zu Teil 2, dann zu den Teilen 3, 4, ... und  $n$  gelangen und schließlich zu Teil 1 zurückkehren, wo er zum Zeitpunkt  $Q$  ankommen möge. Außerdem möge zum Zeitpunkt  $P$  von Teil 1 ein zweiter Lichtblitz ausgehen, und die übrigen Teile in umgekehrter Reihenfolge durchlaufen, d. h. zuerst zum Teil  $n$ , dann zum Teil  $n - 1$  usw. und schließlich zurück zum Teil 1 gelangen. Dann behauptet der Satz, daß dieser Lichtblitz bei Teil 1 ebenfalls zum Zeitpunkt  $Q$  ankommt.

*Szivecsy.*

**A. Arnulf.** Méthodes d'examen des défauts d'homogénéité dans les corps solides transparents. Journ. de phys. et le Radium (6) 9, 48 S—49 S, 1928, Nr. 3. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 259.] Um Homogenitätsfehler bei optischen Gläsern feststellen zu können, sind verschiedene Methoden erforderlich, je nachdem, ob es sich um feine Fäden oder um ausgedehnte Stellen von nur wenig verschiedenem Brechungsindex handelt. Nur die Foucaultsche Methode ist allgemein brauchbar. Auch die zur Beobachtung notwendige Aufstellung des Stückes innerhalb einer planparallelen Küvette oder die Herstellung einwandfreier Ein- und Austrittsflächen ist behandelt, weil auch durch sie die Genauigkeit beeinflußt wird.

*H. R. Schulz.*

**T. Y. Baker.** The design of reflecting prisms. Trans. Opt. Soc. 29, 49—70, 1927/28, Nr. 2. Anweisung zum Zeichnen von Reflexionsprismen und ihrem Strahlengang, auch für kompliziertere Fälle.

*Knipping.*

**Felix Jentzsch.** Die Rastermethode. Ein Verfahren zur Demonstration und Messung der sphärischen Aberration. Phys. ZS. 29, 66—72, 1928, Nr. 2. Verf. gibt zunächst eine Anordnung an, mit der die Fehler einer Linse einem größeren Hörerkreis demonstriert werden können. Diese Anordnung besteht darin, daß ein Drahtgitter — ein Raster — längs der Achse des die Linse (das Linsensystem) durchsetzenden Strahlenbündels durch die Kaustik hindurch verschoben wird. Raster und Achse des Strahlenbündels stehen aufeinander senkrecht. Auf der Projektionswand entsteht ein Schattenbild, das aus ver-



schiedenen Kurven besteht. Die Form dieser Kurven ist abhängig von der Lage des Rasters und von den Linsenfehlern. Diese letzteren bewirken nämlich, daß verschiedene — und nicht nur ein einziges — Projektionszentren vorhanden sind, deren Lage auf der Achse in bestimmter Beziehung steht zu der Neigung der projizierenden Strahlen. Es folgt eine elementare — aber zur Untersuchung ausreichende — Theorie der Erscheinungen, die sich natürlich auch zur subjektiven sowie photographischen Untersuchung von Linsensystemen auf Abbildungsfehler eignet. Hier wird außer auf Parallelraster auch auf Kreuz- und Kreisraster eingegangen. Nach Angaben über praktische Anwendung folgt Vergleich mit anderen Methoden. *Picht.*

**Günther Schulz.** Über die Prüfung optischer Systeme mit Rastern. Ann. d. Phys. (4) 85, 189—243, 1928, Nr. 2. Inhaltlich übereinstimmend mit der vorstehend referierten Arbeit von F. Jentzsch, jedoch in den Einzelheiten bedeutend eingehender ausgeführt. Teilweise auch über den Inhalt der Jentzschschen Arbeit hinausgehend. Wir geben hier deshalb nur die Überschriften: I. Einleitung: 1. Die Aberrationen, Darstellungsmöglichkeit der sphärischen Aberration. 2. Grunderscheinungen, Problemstellung. — II. Die Apparatur. 1. Die Lichtquelle. 2. Das Gitter. 3. Der Aufnahmeapparat. — III. Die geometrisch-optische Theorie der Schattenstreifen. 1. Die analytische Darstellung. 2. Die Formen der Schattenkurven. — IV. Die experimentelle Ausführung der Methode. 1. Justierung der Apparatur. 2. Die Aufnahme von Photogrammen. 3. Die Auswertung der Photogramme. 4. Beispiele der Auswertung. 5. Die Verwendung von Kreuzrastern. — V. Die Beugungserscheinungen. 1. Beschreibung. 2. Erklärung. 3. Sekundäre Kurvensysteme. 4. Folgerungen für die Ausmessung der Photogramme. — VI. Die Beziehungen der Rastermethode zu den anderen Prüfmethode. 1. Die Methoden von Foucault und Toepler. 2. Die Methoden von Graf, Hartmann, Gardener-Bennet, Väisälä, Chalmers, Michelson und Cotton. 3. Die Gittermethoden von Ronchi und Lenonvel. 4. Die Interferenzmethoden von Ronchi, Lenonvel, Waetzmann und Twyman. — VII. Zusammenfassung. *Picht.*

**H. Maurer.** Die Bilder im Winkelspiegel. Phys. ZS. 29, 147—149, 1928, Nr. 5. Wiedergabe des Inhalts einer früheren Arbeit des Verf., in der er die Anzahl der bei einem Winkelspiegel von einem leuchtenden Punkte entstehenden Bilder angibt in Abhängigkeit von dem Winkel, den beide Spiegel miteinander bilden, dem Winkelabstand des Objektpunktes vom nächsten Spiegel usw. Außerdem wird angegeben, von welchen Punkten aus man alle entstehenden Bilder sehen kann, bzw. wieviel man von einem gegebenen Punkte aus sieht. *Picht.*

**J. W. Perry.** The determination of aberrations, as expressed in geometrical optics, from the indications of the Hilger interferometer. Trans. Opt. Soc. 25, 97—106, 1924, Nr. 3. *Güntherschulze.*

**T. Smith.** An Optical Paradox. Nature 121, 281, 1928, Nr. 3043. Verf. zeigt an Hand eines optischen Beispiels, daß diejenige Untersuchungsmethode, die aus der sogenannten „Nullmethode“ und einer Substitution der verschiedenen zu untersuchenden Elemente besteht, sehr häufig zu einem Trugschluß führen kann. Das optische Beispiel, an dem Verf. dies zeigt, ist folgendes: Eine Reihe von verschiedenen Lampen, A, B, C, ... Z, werde photometrisch verglichen, und es sei möglich, diese so zu ordnen, daß — nachdem A und B so gestellt sind, daß das Photometer gleiche Helligkeit anzeigt — A durch C zu ersetzen, ohne

daß eine Änderung der Helligkeitsverteilung im Photometer wahrnehmbar wird, darauf entsprechend B durch D usw. Man ist dann geneigt zu behaupten, daß A und Z gleich hell und gleichfarbig sind, was indessen tatsächlich nicht der Fall zu sein braucht.

*Picht.*

**C. Gaudefroy.** Appareil pour mesurer l'angle vrai des axes optiques. C. R. 186, 877—878, 1928, Nr. 13. Verf. zeigt, wie man an einer Kristallplatte, die parallel zu der Ebene der optischen Achsen geschnitten ist, direkt den Winkel der optischen Achsen messen kann.

*Knipping.*

**John Q. Stewart.** A novel optical instrument: spectroscope used as color-filter for telescope. Phys. Rev. (2) 31, 709—710, 1928, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Der Spalt eines beliebigen Spektroskops wird aus seiner normalen Lage entfernt, auf der Rückseite mit einem Spiegel versehen und an die Stelle des Okulars eines Teleskops gebracht. Eine Sammellinse entwirft, wie gewöhnlich, ein Bild eines Objekts in der Brennebene des Kollimators. So wird eine Reihe sich überlappenden Bilder im Lichte benachbarter Wellenlängen auf dem Spalt entworfen, nachdem durch ein Prisma oder Gitter eine Dispersion erzeugt ist. Das hinter dem Spalt liegende Spiegelsegment reflektiert einen anderen Teil jedes Bildes im Lichte der entsprechenden Farbe. So wird in der Brennebene des Kollimators wieder ein vollständiges Bild des ursprünglichen Objekts entworfen, aber im Lichte eines engen Wellenlängenbereichs, das im Spektrum eingestellt werden kann. Ein durchlässig versilberter Spiegel oder eine ähnliche Vorrichtung holt das Bild seitlich heraus, wo es durch ein Okular vergrößert werden kann, so daß das ursprüngliche Objekt im Lichte eines engen Wellenlängenbandes betrachtet werden kann. Auf diese Weise ergab sich eine brauchbare Farbenphotographie ohne Verwendung farbiger Schirme.

*Güntherschulze.*

**R. Walraeve.** Over het onderste brandpunt van het schroefverband. Wis- en Natuurk. Tijdschr. 3, 148—151, 1927, Nr. 5.

*Picht.*

**José Würschmidt.** El aumento del microscopio simple. Publ. Univ. Nac. de Tucumán Nr. 2, 7 S., 1927. Identisch mit J. Würschmidt, Lupenvergrößerung. D. Opt. Wochenschr. 13, 407—413, 1927, Nr. 30; diese Ber. S. 69.

*Picht.*

**A. Ciccone.** Saggio di applicazione delle frangie di combinazione allo studio degli obiettivi microscopici. Cim. (N. S.) 5, 14—25, 1928, Nr. 1. Die Prüfung eines Mikroskopobjektivs wird so vorgenommen, daß das vom Objektiv gelieferte vergrößerte Bild eines Beugungsgitters auf ein auf photographischem Wege hergestelltes Gitter geworfen wird und die dadurch entstehenden Kombinationsstreifen in verschiedenen Abständen dahinter photographiert werden. Zur Beleuchtung wird ein intensives enges Lichtbündel verwendet, das längs der Achse oder unter verschiedenen Winkeln das Objektiv durchläuft. Die Methode stellt einen Spezialfall der von Ronchi zur Prüfung optischer Systeme angegebenen dar. Es wird die Distorsion, die Bildkrümmung, der Astigmatismus und Aplanatismus bestimmt; die chromatische Aberration erwies sich bei dem untersuchten Zeisschen Objektiv als unmerkbar klein.

*K. Przibram.*

**F. Gray.** The use of a moving beam of light to scan a scene for television. Journ. Opt. Soc. Amer. 16, 177—190, 1928, Nr. 3. Ein dreidimensionaler Gegenstand wird nach der beschriebenen Methode mit Hilfe einer rotierenden Scheibe, auf der eine spiralförmige Lochreihe angebracht ist, unmittelbar von

einem beweglichen Lichtstrahl überschrieben, so daß durch Photozellen ein dem Bilde entsprechender Strom erhalten wird. Die Methode gestattet die Anwendung sehr starker Lichtquellen und mehrerer Photozellen großer Öffnung. Dadurch ergibt sich ein sehr wirksames optisches System. Auf der Empfangsseite spielt sich der analoge Vorgang ab.

*Güntherschulze.*

**G. E. M. Jauncey and W. D. Claus.** Intensity of reflected x-rays and the distribution of electrons in crystals. Phys. Rev. (2) **31**, 714, 1928, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Williams und Jauncey haben angenommen, daß die Intensität der von einem Kristall reflektierten Röntgenstrahlen kleiner ist, als die klassische Theorie angibt, weil die modifizierte Streuung auf Kosten der regulären Reflexion stattfindet. Havighurst widerspricht dieser Ansicht. Die vorliegende Veröffentlichung ist eine Erwiderung auf die Arbeit von Havighurst.

*Güntherschulze.*

**Konstanty Zakrzewski.** Sur la réfraction et l'absorption des ondes électriques dans les électrolytes. I<sup>e</sup> partie. Krakauer Anzeiger (A) 1927, S. 489—503, Nr. 8.

*Sewig.*

**R. Forster.** Dispersion des rayons K. Arch. sc. phys. et nat. (5) **9**, 357—359, 1927, Sept /Okt. [C. R. Soc. Suisse de phys. Basel 1927.] Verf. beschreibt seine Methode zur Messung des Winkels  $\Theta$  der totalen Röntgenstrahlreflexion. Durch Photographie des reflektierten Strahles bei zwei Spiegelstellungen ergibt sich ein symmetrisches Bild. Die Breite der Schwärzung ist gegeben durch  $d = 2R \operatorname{tg}(2\Theta)$ , wobei  $R$  den Abstand des Spiegels von der Platte bedeutet. Verf. fand folgende Werte:

Wellenlänge	$\operatorname{tg}(2\Theta)$	
	Glas	Silber
$\text{C}_2 K_\alpha$ 2,285 Å	0,0103	0,0218
$\text{Ag } K_\alpha$ 0,558 Å	0,0029	0,0052

Aus Beobachtungen in der Nähe der Absorptionsbandkanten von Kupfer und Nickel geht hervor, daß das Gebiet der anomalen Dispersion viel beschränkter ist, als nach der Theorie zu vermuten wäre.

*R. Jaeger.*

**E. J. Williams.** Some Applications and Implications of Duane's Quantum Theory of Diffraction. Proc. Cambridge Phil. Soc. **24**, 343—356, 1928, Nr. 2. [S. 1370.]

*A. Smekal.*

**Ludwik Silberstein.** The transparency of turbid media. Journ. Opt. Soc. Amer. **15**, 125—130, 1927, Nr. 3. Geht Licht durch ein trübes Medium hindurch, so wird je nach der Teilchengröße ein gewisser Teil des Lichtes nach vorwärts, ein anderer nach rückwärts gestreut. Sind die Teilchen klein gegen die Wellenlänge des benutzten Lichtes, so ist der vorwärts gestreute Anteil gleich dem rückwärts gestreuten (nach Mie). Ist indessen die Teilchengröße vergleichbar mit der Wellenlänge, so findet fast ausschließlich Streuung nach vorn statt. Verf. untersucht nun allgemein, also unter Zugrundelegung eines unbestimmt gelassenen Verhältnisses zwischen vor- und rückwärts gestreuter Strahlung, den direkt und durch Streuung nach vorn hindurchgelassenen Lichtanteil. Er gibt hierfür eine Formel, die Funktion der Zahl  $N$  der Teilchen pro Volumeneinheit,



der Schichtdicke  $x$ , des Absorptionskoeffizienten  $k$  der Teilchen, des Streukoeffizienten  $A$  und des Bruchteils  $\xi$ , der angibt, wieviel der durch  $A$  gegebenen Gesamtstreuung die Richtung nach vorn hat. Verf. erhält so die Formel für den Gesamtlichtstrom, der nach vorn geht, also direkt hindurchgehendes Licht  $J$  plus gestreutes Licht  $S$ , wenn die einfallende Lichtmenge gleich 1 gesetzt wird:

$$S + J = \frac{2\beta}{(\alpha + \beta)e^{\beta n} - (\alpha - \beta)e^{-\beta n}},$$

wo  $\alpha = k + (1 - \xi)A$ ,  $\beta = [k^2 + 2(1 - \xi)kA]^{1/2}$ ,  $n = \int N dx$ . Auch für die nach rückwärts gestreute Lichtmenge wird eine Formel angegeben. *Picht.*

**M. v. Laue.** Der Einfluß der Temperatur auf die Röntgenstrahlinterferenzen. Ann. d. Phys. (4) **81**, 877—905, 1926, Nr. 25; Auszug aus ZS. f. Krist. **65**, 493—496, 1927, Nr. 4. Weil die Wärmeschwingungen gegenüber den Röntgenstrahlen eine sehr kleine Schwingungszahl haben, mittelt Debye die elektromagnetische Energie zur Berechnung der Intensität zunächst über eine Zeit, in welcher die Atome sich nur wenig von ihrem augenblicklichen Platz fortbewegen, die aber doch sehr viele Röntgenperioden umfaßt, und zwar so, als ob die Atome ruhten. Obwohl das Verfahren bisher nicht beanstandet wurde, unternahm es der Verf., es durch eine dem sonstigen Verfahren der Optik näher angepaßte Berechnung zu ersetzen. Es wird zuerst der Streueffekt eines einzelnen Atoms betrachtet, das um eine Ruhelage nach irgend einem vorgegebenen Gesetz schwingt. In der Streuwelle treten dann neben der Frequenz der einfallenden Strahlung auch verminderte Frequenzen auf, ähnlich wie ein bewegter Spiegel die Schwingungszahl verändert. Die entsprechenden Intensitäten der einzelnen Frequenzen addieren sich. Die weitere Durchführung dieser Methode, den Interferenzeffekt für thermisch bewegte Atome im Raumgitter nach dem Dopplerschen Prinzip zu berechnen, verändert den Gang der Rechnung von Grund aus, führt aber zu den gleichen Ergebnissen wie das ältere Verfahren, das damit seine volle Bestätigung findet. Die neue Methode vermag also ebenfalls nicht die mangelnde Übereinstimmung mit den Beobachtungen herzustellen. Vielmehr bedarf die Theorie noch in anderen Punkten der Abänderung. Offenbar kommt man bei dem großen Temperaturintervall, über das sich die Beobachtungen erstrecken, mit der Annahme einer in den Atomverrückungen quadratischen potentiellen Energie nicht mehr aus. In der Tat liefert diese Annahme keine Wärmeausdehnung des Kristalls, während sich die Ausdehnung bei den Versuchen in der Temperaturabhängigkeit des Glanzwinkels bereits deutlich bemerkbar macht. *Güntherschulze.*

**E. Magin.** Die Untersuchung von dünnen Schichten und Planschichten mit Interferenzen gleicher Neigung. Central-Ztg. f. Opt. u. Mech. **49**, 118—120, 1928, Nr. 9. Die üblichen Untersuchungsverfahren werden kurz erörtert, und es werden Formeln angegeben, die für Sonderfälle die Streifenbreite zu ermitteln gestatten oder zur Bestimmung der Dicke dienen können.

*H. R. Schulz.*

**F. Wolfers.** Sur un nouveau phénomène optique: interférences par diffusion. C. R. **178**, 1704—1706, 1924, Nr. 21. Fortsetzung früherer Versuche über die Wirkung der Kante eines Schirmes auf die Ausbreitung von Röntgenstrahlen. In der vorliegenden Arbeit werden die Versuche auf die sichtbare Strahlung ausgedehnt. Der Verf. deutet die von ihm beobachteten Erscheinungen als Interferenzen zwischen dem direkten und dem von Resonatoren am Rande des Schirmes gestreuten Lichte. *Güntherschulze.*

**Y. Rocard.** Les nouvelles radiations diffusées. C. R. **186**, 1107—1109, 1928, Nr. 17. Von C. V. Raman sind im zerstreuten Lichte Linien gefunden worden, deren Wellenlänge von der der einfallenden Strahlung sehr verschieden ist. Ihre Deutung als eine Fluoreszenzerscheinung konnte widerlegt werden. Verf. erklärt das Auftreten dieser Linien quantitativ auf Grund der von ihm in die Theorie der Diffusion eingeführten Hypothese der Moleküle mit schwingendem elektrischen Moment. *Sewig.*

**A. Dauvillier.** Recherches spectrographiques sur l'effet A. H. Compton. C. R. **178**, 2076—2078, 1924, Nr. 25. *Güntherschulze.*

**W. v. Ignatowsky.** Zur Theorie der Beugung an schwarzen Schirmen. (Erwiderung an Herrn F. Kottler.) Ann. d. Phys. (4) **83**, 977—978, 1927, Nr. 15. Kurze Erwiderung auf die gleichnamige Arbeit von Kottler, Ann. d. Phys. **81**, 373, 1926 (diese Ber. **8**, 308, 1927). Verf. hält in Anbetracht der Unbestimmtheit des Begriffs des schwarzen Körpers seine frühere Ansicht (diese Ber. **8**, 307, 1927) aufrecht. *Picht.*

**Felix Jentsch.** Über die Beugung des Lichtes an Stahlschneiden. Ann. d. Phys. (4) **84**, 292—312, 1927, Nr. 18. Beobachtungen über die Drehung der Polarisationsebene des gebeugten Lichtes an Stahlschneiden bestätigen qualitativ die Theorie von Epstein. Zu einer weitergehenden Untersuchung ist eine genaue Angabe über Profil oder Krümmungsradius der Schneide erforderlich. — Es wird mikroskopisch gezeigt, daß alle scharfen Messer Zacken und Zähne haben, also für feinere Beugungsversuche nicht geeignet sind. Verschiedene Methoden, den Krümmungsradius zu messen, werden besprochen. Alle Versuche, die Fehler einer Stahlschneide auf anderen Wegen zu umgehen, schlugen fehl. *Picht.*

**I. Ramakrishna Rao.** Studies in Laminae Diffraction. Part II. Laminae Boundaries in Mica. Indian Journ. of Phys. **2**, 365—375, 1928, Nr. 3. Wenn ein Stück Glimmer gespalten wird, so entstehen im allgemeinen Streifen an der Oberfläche, die Schichten verschiedener Dicke voneinander trennen. Solche Streifen beugen Licht unter großen Winkeln ähnlich wie metallisch scharfe Kanten. Das gebeugte Licht ist gewöhnlich gefärbt, Farbe und Intensität sind unsymmetrisch zum ungebeugten Lichte. Es ist ferner polarisiert, der Polarisationsgrad wächst mit dem Beugungswinkel. Die Kanten dünner Glimmerblätter geben ganz ähnliche Erscheinungen. Einige Streifen hatten stufengitterähnliche Struktur und gaben lebhafte Farben auch bei großen Beugungswinkeln.

*J. Holtsmark.*

**H. Zocher und K. Coper.** Über die Erzeugung der Anisotropie von Oberflächen. ZS. f. phys. Chem. **132**, 295—302, 1928, Nr. 3/4. Die durch Reiben erzeugte Anisotropie von Glasoberflächen ist eine Eigenschaft der reinen Oberfläche und kann nur durch Abätzen der Oberfläche wieder zum Verschwinden gebracht werden. Die Tiefe der mechanischen Einwirkung beträgt höchstens 0,0003 mm. Die Oberfläche fast aller festen Körper, organischer oder anorganischer Natur, läßt sich durch Reiben anisotrop machen. Die Anisotropie ist erkennbar an der Orientierung nicht nur von Methylenblau, sondern auch von einigen anderen Farbstoffen, sowie von isotropen Schmelzen von p-Azoxyanisol und -phenetol. Anisotropie ist auch auf frischen Bruchflächen des Glases nachweisbar; die Bruchrichtung ist polar. *Kaufmann.*

**H. Zocher und K. Coper.** Über die durch den Weigerteffekt in Photochlorid erzeugte Anisotropie. *ZS. f. phys. Chem.* **132**, 303—312, 1928, Nr. 3/4. Es wird ein Verfahren beschrieben, um in bindemittelfreien Photochloridschichten einen starken Weigerteffekt, d. h. Anisotropie durch Bestrahlen mit linear polarisiertem Lichte hervorzurufen. Andere lichtempfindliche Systeme, wie Asphalt, Kaliumbichromat—Gelatine oder Thallochlorid gaben keine spezifische Wirkung der polarisierten Strahlung zu erkennen; nur noch Cuprobromid zeigte einen starken Effekt. Goldchlorid erwies sich als nicht lichtempfindlich. Der Verlauf von Dichroismus und Doppelbrechung in den bindemittelfreien Chlor-silberschichten ist qualitativ derselbe, wie auch sonst am anisotropen Silber und dem in den Emulsionen auch quantitativ sehr ähnlich. Der Verlauf der Doppelbrechung gleicht ungefähr dem eines Farbstoffs mit derselben Dichroismuskurve.

*Kauffmann.*

**H. Zocher und K. Coper.** Über die Erzeugung optischer Aktivität durch zirkulares Licht. *ZS. f. phys. Chem.* **132**, 313—319, 1928, Nr. 3/4. Die Verf. geben die genaue Beschreibung eines Verfahrens, durch Belichten von Photochlorid mit zirkular polarisiertem Lichte Silber herzustellen, das gleichzeitigen zirkularen Dichroismus und zirkulare Doppelbrechung, d. h. also optische Aktivität zeigt. Der zirkulare Dichroismus und die zirkulare Doppelbrechung solcher Schichten wurden gemessen. Die Kurven, die die Abhängigkeit der beiden Arten von optischer Asymmetrie von der Frequenz des Lichtes wiedergeben, verliefen genau analog denen für die lineare Anisotropie beim Weigerteffekt in Photochlorid. Gleichfalls war eine Farbanpassung an die bei der Belichtung verwendete Wellenlänge zu beobachten.

*Kauffmann.*

**Friedrich Bürki.** Über die Rotationsdispersion der Weinsäure. V. Mitteilung: Über Rotationsdispersion. *Helv. Chim. Acta* **11**, 369, 1928, Nr. 2. Die Rotationsdispersion der Weinsäure läßt sich durch des Verf. Exponentialformel wiedergeben und führt dann zu folgendem Ausdruck:

$$[\alpha] = \frac{17,03}{\lambda^3} \cdot e^{\frac{0,0344}{\lambda^2}} - \frac{11,24}{\lambda^2} \cdot e^{\frac{0,1078}{\lambda^2}}.$$

In einem Beispiel wird für mehrere Wellenlängen gezeigt, daß die damit berechneten Molekularrotationen mit den von Lowry gefundenen gut übereinstimmen.

*Kauffmann.*

**R. de Mallemann.** Calcul du pouvoir rotatoire du quartz. *C. R.* **185**, 1046—1048, 1928, Nr. 16. Auf Grund einer neueren theoretischen Arbeit des Verf. (*C. R.* **186**, 853, 1928) über die elektrische Doppelbrechung des Quarzes und experimenteller Ergebnisse von Ny Tsé Zé hierüber wird nach einer in einer früheren Arbeit des Verf. (diese Ber. **8**, 1928, 1927) angegebenen Formel die optische Aktivität des Quarzes theoretisch ermittelt. Es ergeben sich 30° pro Millimeter, während 25,5° beobachtet werden. Wegen der verhältnismäßig großen Fehler der Messungen von Ny Tsé Zé ist eine bessere Übereinstimmung nicht zu erwarten.

*G. Herzberg.*

**H. Ollivier.** Recherche de la variation thermique du pouvoir rotatoire magnétique, dans un cas où le coefficient d'aimantation est positif et indépendant de la température. *C. R.* **186**, 1001—1003, 1928, Nr. 15. [S. 1425.]

*v. Auwers.*

**J. Palacios.** Theorie der Lichtemission nach dem Modell von Rutherford-Bohr. *Ann. d. Phys.* (4) **79**, 55—80, 1926, Nr. 1. Im ersten Teil der Ab-



handlung wird angenommen, daß die Lichtaussendung eines Atoms nichtgedämpfte Wellenzüge hervorbringt, und daß die Übergänge der Elektronen durch die Gesetze des Zerfalls bestimmt werden, und mit Hilfe dieser Annahmen eine Theorie entwickelt, die die Messungen Wiens des von Kanalstrahlen ausgesandten Lichtes befriedigend darstellt. Aus der Theorie und den Messungen folgt, daß bei der Erzeugung der Linien  $H_\beta$  und  $H_\gamma$  die Dauer der Bestrahlung dieselbe ist. Wird dieses Ergebnis verallgemeinert, so zeigt sich, daß die Wirkungskonstante  $h$  von Planck betrachtet werden kann als ein Produkt zweier universeller Konstanten, eines Zeitquantums und eines Energiequantums, deren Größenordnung berechnet werden kann. In Verbindung mit den Messungen Wiens führt die Theorie zu der Annahme, daß im Atom eine oder mehrere Vorratsbahnen für Elektronen bestehen, die entfernt vom Kerne liegen und der größten Stabilität entsprechen. Im zweiten Teil werden die Wirkungen der im ersten Teil nicht berücksichtigten störenden Zusammenstöße der zum Leuchten angeregten Atome behandelt und daraus Aussagen über die Intensitätskurven der verschiedenen Linien gewonnen.

*Güntherschulze.*

**Joseph Kaplan.** Theory of the excitation of spectra by atomic hydrogen. Phys. Rev. (2) **31**, 710—711, 1928, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wird eine Erklärung der von Bonhoeffer und Mohler bei der Anregung von Spektren durch atomaren Wasserstoff erhaltenen Ergebnisse vorgeschlagen. Die von jenen Forschern vorgebrachten Theorien vermögen nach dem Verf. die experimentellen Ergebnisse nicht völlig zu erklären. Die Theorie des Verf. beruht auf der Hypothese, daß bei einem Dreikörperstoß zwei Wasserstoffatome sich zur Bildung eines Moleküls mit irgend einem der Vibrationszustände seiner normalen Elektronenniveaus verbinden können. Ferner wird das bei Stößen der zweiten Art angewandte Prinzip benutzt, daß die Wahrscheinlichkeit der Anregung in dem Maße zunimmt, in dem sich die Energie des anregenden Körpers und die zur Anregung nötige Energie einander nähern. Das geschieht durch das Postulat, daß die Wahrscheinlichkeit der Anregung des dritten Körpers um so größer ist, je näher die erforderliche Energie der Differenz zwischen der Wiedervereinigungsenergie und der vom Wasserstoffmolekül in einem seiner Vibrationszustände behaltenen Energie kommt. Die Theorie ließ sich mit Erfolg auf die Anregung von Na, K, Cd, Zn, Cs und Mg durch atomaren Wasserstoff anwenden. Die Anregung der Linie 2537 des Hg, die mehr Energie erfordert, als aus der Wiedervereinigung verfügbar ist, wird auf Grund der Bonhoefferschen Ausführungen erklärt.

*Güntherschulze.*

**Cornelio L. Sagui.** Doublet separation of Balmer lines and the molecule of hydrogen in relation to the electromagnetic quantum theory. Phys. Rev. (2) **31**, 715, 1928, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Auf Grund der Gedankengänge der im vorstehenden Referat besprochenen Abhandlung werden die Dublettabstände der Balmerlinien des Wasserstoffs berechnet und gute Übereinstimmung gefunden. Vom Standpunkt der gleichen Theorie wird das kontinuierliche Spektrum als durch Schwingungen der elektromagnetischen Quanten innerhalb der Elektronen gebildet angesehen. In ähnlicher Weise wird die Bildung von Wasserstoffmolekülen betrachtet.

*Güntherschulze.*

**Otto Glasser and V. B. Seitz.** An apparatus for the measurement of radiation intensity over a wide range of wavelengths (0,02 — 3 Å). Phys. Rev. (2) **31**, 714, 1928, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Apparatur bei den Versuchen bestand aus einem Kondensator in Verbindung mit einer

Ionisierungskammer und einer verbesserten Type eines Saitenelektrometers mit statischer Ladeeinrichtung. Verfahren wurde folgendermaßen: Der Kondensator wird elektrisch mit dem Elektrometer verbunden und beide auf ein bekanntes Potential geladen. Dann wird der Kondensator an die Ionisierungskammer in dem zu messenden Strahlungsfeld gelegt. Nachdem diese Verbindung eine bestimmte Zeit bestanden hat, wird er wieder mit dem Elektrometer verbunden und der Ladungsverlust abgelesen. Um zu verhindern, daß die Strahlung auf eine andere Weise als in der Ionisierungskammer auf den Kondensator wirkt, umgibt ein festes Dielektrikum den geladenen Teil des Systems vollkommen. Zum Schutz der Stelle, an welcher die elektrischen Verbindungen hergestellt werden, dient eine mechanisch gesteuerte dielektrische Schutzdecke. Die Ionisationskammern sind mit einem Material beschickt, das eine gleiche effektive Atomnummer wie die atmosphärische Luft hat. Ihre Größen liegen zwischen 1 und 50 ccm. Die Strahlungsintensitäten werden in R-Einheiten gemessen. Der gesamte Wellenlängenbereich von 0,02 bis 3 Å wird mit nur einer Auswechselung der Ionisationskammer durchgemessen. *Güntherschulze.*

**D. T. Wilber, H. E. White and R. C. Gibbs.** Terms arising from similar and dissimilar electrons. *Phys. Rev.* (2) **29**, 917, 1927, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.)

**F. W. Loomis.** Vibrational levels in the blue-green band system of sodium. *Phys. Rev.* (2) **29**, 607, 1927, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.)

**J. C. Slater.** Interpretation of the hydrogen and helium spectra. *Proc. Nat. Acad. Amer.* **11**, 732—738, 1925, Nr. 12. *Güntherschulze.*

**Pierre Bricout.** Mesure de l'énergie d'une raie spectrale excitée par choc électronique. *Journ. de phys. et le Radium* (6) **9**, 88—110, 1928, Nr. 3. Ausführliche Beschreibung von Versuchen, deren Hauptergebnisse schon an anderer Stelle (s. diese Ber. S. 880 und 881) veröffentlicht wurden. *G. Herzberg.*

**W. Hanle.** Intensitätsfragen bei Elektronenstoßanregung. *Verh. d. D. Phys. Ges.* (3) **9**, 4, 1928, Nr. 1. Es wird diskutiert, inwieweit man eine Abhängigkeit der Intensitätsverhältnisse von Multiplettlinien bei der Elektronenstoßanregung einerseits von der Voltgeschwindigkeit der stoßenden Elektronen, andererseits von der Beobachtungsrichtung erwarten kann. Aus den Skinnerschen Untersuchungen der Polarisierung beim Stoßleuchten kann man schließen, daß das Intensitätsverhältnis von Multiplettlinien in der Nähe der Anregungsspannung nicht konstant ist. Erwartet wird, daß z. B. bei Hg die Intensitäten mancher Linien etwa 50 % Unterschied zeigen, je nachdem man parallel oder senkrecht zur Elektronenstoßrichtung beobachtet. Die Abhängigkeit von der Elektronengeschwindigkeit dürfte etwas geringer, jedoch ebenfalls gut meßbar sein. *G. Herzberg.*

**H. A. Wilson.** The Emission of Light by Flames containing Sodium and the Absorption of Light by Mercury Vapour. *Proc. Roy. Soc. London* (A) **118**, 362—366, 1928, Nr. 780. Das von Gouy (*Ann. chim. phys.* **18**, 5, 1879) gefundene Gesetz, daß die Intensität einer Na-Flamme proportional der Quadratwurzel aus der Na-Menge pro Quadratcentimeter ist, außer wenn diese sehr klein ist, wird auf Grund der Vorstellung, daß die Atome das Licht wie einfache gedämpfte Oszillatoren absorbieren, abgeleitet. Auch die Abweichungen bei kleinen Na-Mengen ergeben sich. In ähnlicher Weise können auch die kürzlich von Hughes und Thomas (diese Ber. S. 416) für die Ab-

sorption der Hg-Resonanzlinie in Hg-Dampf von verschiedenem Druck gefundenen Werte theoretisch erhalten werden. Der Abfall des Absorptionskoeffizienten mit wachsendem Druck beruht danach, wie schon Hughes und Thomas vermuteten, darauf, daß die Linienmitte am stärksten absorbiert wird. *G. Herzberg.*

**H. N. Russell, K. T. Compton and J. C. Boyce.** The spark spectrum of neon. *Proc. Nat. Acad. Amer.* **14**, 280—283, 1928, Nr. 3. Im äußersten Ultraviolett (350 bis 460 Å.-E.) wird bei Anregung mit Elektronen von größerer Geschwindigkeit als 60 Volt eine ganz neue Serie von Ne II-Linien gefunden, die auch eingeordnet werden. Es wird dadurch möglich, eine genauere Analyse des Ne II-Spektrums zu geben. Tabellen der Termwerte und Quantendefekte. Die Ionisierungsspannung von  $\text{Ne}^+$  wird zu  $40,9 \pm 0,05$  Volt berechnet. *G. Herzberg.*

**K. T. Compton and J. C. Boyce.** Extreme ultra-violet spectra excited by controlled electron impacts. *Phys. Rev.* (2) **31**, 708—709, 1928, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Ein Vakuumspektrograph mit einigen neuen Konstruktionseinzelheiten wurde zur Untersuchung der Spektren von He, Ne und Ar im Wellenlängengebiet unterhalb von 1200 Å benutzt. Elektronen von einer Wehneltkathode wurden durch bekannte Spannungen durch eine Drahtnetz-anode hindurch beschleunigt, jenseits deren sie das Gas anregen. Schnelle Pumpen hielten das Vakuum im Spektrographen auf  $5^0_{/00}$  von dem in der Entladungsröhre und schickten das Gas durch eine Reinigungsröhre zum Entladungsrohr zurück. Der Druck im Entladungsrohr war so niedrig, daß die Elektronen auf ihrem Wege im Mittel nur einmal mit einem Gasmolekül zusammenstießen. Bei steigenden Spannungen aufgenommene Spektrogramme zeigen verschiedene Anregungs- und Ionisierungsstufen, die durch einen einzigen Elektronenstoß hervorgerufen sind, so daß ihre Deutung leichter ist, als wenn bei höheren Drucken Mehrfachstöße vorkommen. In He wurden zehn Glieder der Bogenserie zwischen 584 und 507 Å und fünf Glieder der Funkenserie zwischen 303 und 234 Å beobachtet. Für Ne und Ar wurden die Ergebnisse von Dorgelo und Abbink bestätigt und viele neue Linien gefunden. *Güntherschulze.*

**H. N. Russell, K. T. Compton and J. C. Boyce.** The spark spectra of neon and argon. *Phys. Rev.* (2) **31**, 709, 1928, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Mit dem im vorstehenden Referat erwähnten Vakuumspektrographen ergibt  $\text{Ne}_{II}$  15 neue Linien zwischen 462 und 353 Å, die sämtlich Kombinationen zwischen einem unteren  $^2P$ -Term mit der Aufspaltung 782 Frequenzeinheiten und höheren Dublett- und Quartettermen sind. Manche noch höhere Terme kombinieren mit den letzteren und geben Multipletts im Sichtbaren und Ultraviolett, von denen einige von de Bruin und Kiehler vorausgesagt worden sind. Die entsprechenden Elektronenkonfigurationen wurden festgelegt und die Ionisierungsspannung zu  $40,9 \pm 0,05$  Volt bestimmt.  $\text{Ar}_{II}$  zeigt zahlreiche Linien zwischen 932 und 487 Å. Der untere  $^2P$ -Term hat in diesem Falle eine Aufspaltung von 1430, wie von Dorgelo und Abbink vermutet. Die höheren Terme lassen sich mit den Frequenzdifferenzen in Verbindung bringen, die im blauen Spektrum durch Paulson beobachtet wurden. Die Ionisierungsspannung scheint in der Nähe von 27 Volt zu liegen und damit den von Barton nach der Methode der Analyse der positiven Strahlen erhaltenen Wert zu bestätigen. *Güntherschulze.*

**T. L. de Bruin.** The Spectrum of Ionised Argon ( $\text{Ar II}$ ). *Nature* **121**, 576, 1928, Nr. 3050. Die Termstruktur des  $\text{Ar}_{II}$ -Spektrums ergibt eine vollständige Analogie zu der des  $\text{F}_I$  und  $\text{Ne}_{II}$ . Das folgende Triplett  $4p\ ^4S - 4s\ ^4P$ :



(9) 3729,300, (8) 3850,565, (7) 3928,599, das den unteren Quartett- $4s\ ^4P$ -Term mit den Termdifferenzen 844,40 und 551,70 einschließt, gibt den Schlüssel für die Analyse des Spektrums. Als Beispiele werden die anderen unteren Quartettterme gegeben:  $4p\ ^4P$  mit den Termdifferenzen 307,75 und 357,30;  $4p\ ^4D$  mit den Termdifferenzen 439,36, 494,57 und 260,32; (3)  $d\ ^4D$  mit den Termdifferenzen 153,98, 149,62 und 107,03. Vollständige Veröffentlichung soll in der ZS. f. Phys. folgen.

Güntherschulze.

**S. Frisch.** Über das Funkenspektrum des Na. Naturwissensch. 15, 507, 1927, Nr. 24. Die Funkenlinien des Na können nach einer Methode erzeugt werden, die der Goldsteinschen ähnlich ist. In die Kapillare eines Geisslerrohres aus Quarz wird etwas Alkalihalogensalz eingeführt. Die Röhre wird mit Wasserstoff oder Helium von kleinem Druck gefüllt. Wird die Kapillare erhitzt und der Entladungsstrom eines großen Induktors hindurchgeschickt, so ergibt sich ein intensives Bogenspektrum des Alkalimetalls. Wird aber die Röhre in ein Magnetfeld gebracht, so erscheint eine Menge neuer Linien, die bei Steigerung des Magnetfeldes an Intensität zunehmen. Sie gehören dem Funkenspektrum des Metalls und dem Bogenspektrum des Halogens an. Noch intensiver treten die Linien in einem Entladungsrohr mit Hohlkathode nach Paschen auf. Die so ermittelten Linien des  $\text{Na}^+$  weisen eine Reihe von konstanten Schwingungsdifferenzen auf, was die Schwingungszahlen von etwa 40 Linien als die Differenzen von zwei Reihen von Termen darzustellen erlaubt. Diese werden in zwei Tabellen angeführt.

Güntherschulze.

**L. R. Maxwell.** Certain characteristics of the spectra of mercury at the higher radiating potentials. Phys. Rev. (2) 31, 711, 1928, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Elektronen mit Geschwindigkeiten von mehr als 150 Volt wurden in Quecksilberdampf durch ein Magnetfeld zu einem Strahle zusammengefaßt. Ein zum Strahle senkrecht elektrisches Feld zog aus ihm die positiven Ionen heraus, ehe sie sich mit den Elektronen wieder vereinigen konnten. Die emittierten Bogenlinien ergaben keine Zunahme der Intensität, wenn das elektrische Feld ausgeschaltet wurde. Das beweist, daß die Wiedervereinigung nur sehr wenig zur Erzeugung dieser Linien beiträgt, was im Gegensatz zu der Erklärung des gesamten Bogenspektrums steht, das oberhalb der Ionisierungsspannung erscheint. Infolgedessen wird das Bogenspektrum auf folgende zwei Weisen erklärt: a) es entsteht durch innere Übergänge eines oder beider Valenzelektronen nach ihrer Hebung in äußere Bahnen; b) durch die Rückkehr eines Elektrons, das von einem weichen Röntgenniveau in eine virtuelle Bahn entfernt ist, in den  $1\ ^1S$ -Zustand, während gleichzeitig ein Valenzelektron in die Lücke fällt. Resonanzstrahlung ist bei den Linien vorhanden, die durch Übergänge erzeugt werden, die in den  $1\ ^1S$ -,  $2\ ^3P_0$ -,  $2\ ^3P_1$ - und  $2\ ^3P_2$ -Zuständen enden, viel weniger jedoch für diejenigen, die in dem  $2\ ^1P$ -Zustand enden. Verschiedene, dem  $\text{Hg}^{++}$  zugehörige Funkenlinien nehmen dadurch eine Sonderstellung ein, daß sie eine deutliche Verschiebung in der Bewegungsrichtung der positiven Ionen zeigen. Das gibt eine neue Methode, diesen Spektraltyp von anderen zu unterscheiden.

Güntherschulze.

**Léon et Eugène Bloch.** Spectre d'arc et spectres d'étincelle du fer dans l'ultraviolet lointain. Ann. de phys. (10) 6, 409—451, 1926, Nov./Dez. Das Funkenspektrum des Eisens wurde zwischen 2330 und 1860 Å gründlich untersucht. Es lassen sich zwei Spektren, das des  $\text{Fe}_{II}$  und das des  $\text{Fe}_{III}$ , unterscheiden. Wird ein Bild des Funkens auf den Spalt geworfen, so erscheinen die

$\text{Fe}_{II}$ -Linien als lange, die  $\text{Fe}_{III}$ -Linien als kurze Linien. Das  $\text{Fe}_{III}$ -Spektrum scheint in der Gegend von  $2100 \text{ \AA}$  zu beginnen und überwiegt in der Gegend von  $1850 \text{ \AA}$ . Es fehlt im Bogenspektrum völlig. Das des  $\text{Fe}_{II}$  ist im Bogen vorhanden. Die Linien, aus denen es besteht, sind die Pollinien, die von Fabry und Buisson an den Elektroden gefunden worden sind. Sämtliche im untersuchten Gebiet gefundenen Eisenlinien, im ganzen 1125, wurden eingeordnet. Ein Teil von ihnen wurde als komplex erkannt. Die Klassifizierung kann als Grundlage für das Suchen nach spektralen Regelmäßigkeiten in den Funkenspektren des Eisens dienen. Eine Analyse der Meßgenauigkeit ergibt, daß die Messungen wahrscheinlich bis auf einige hundertstel Ångström genau sind. *Güntherschulze.*

**Carl Kenty and Louis A. Turner.** An afterglow spectrum of argon. Phys. Rev. (2) **31**, 710, 1928, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Mit Hilfe einer schnell rotierenden Sektorscheibe und eines Kommutators wurde gefunden, daß das Bogenspektrum des Ar noch 0,001 Sek. andauert, nachdem ein Lichtbogen von 0,5 Amp. in reinem Ar von 0,5 mm Druck ausgeschaltet worden ist. Dieses Spektrum ist nicht durch direkte Anregung durch Elektronen erzeugt, da die *D*-Linien, die im Bogen selbst stark sind, im Nachleuchten fehlen, obwohl Na-Dampf bei einer richtig imprägnierten Oxydkathode stets zugegen ist. Wird die Spannung nur auf 4 bis 11 Volt anstatt auf Null in den Pausen gesenkt, so erscheinen die *D*-Linien im Nachleuchten und seine Dauer wird verkürzt. Entgegengesetzte Spannungen bis 45 Volt haben keine Wirkung. Der Vergleich der Photographien der Spektren des Nachleuchtens und des Bogens selbst zeigt, daß im Nachleuchten Linien, die zu Sprüngen von hohen *s*- und *d*-Zuständen zu 2 *p*-Zuständen gehören, im Vergleich zu den 1 *s* — 3 *p*-Linien viel stärker sind als im Bogen selbst. Alles das führt zu der Hypothese, daß das Nachleuchten von Wiedervereinigungen herrührt. Nach kontinuierlichen Spektren, die wahrscheinlich die Wiedervereinigung begleiten, wird noch gesucht. *Güntherschulze.*

**B. Trumpy.** Die kontinuierliche Absorption im Natriumdampf. ZS. f. Phys. **47**, 804—813, 1928, Nr. 11/12. Die kontinuierliche Absorption an der Grenze der Na-Hauptserie wurde photographisch-photometrisch gemessen. Zwischen den Linien wurde eine kontinuierliche Absorption beobachtet, die vielleicht eigentlich eine Bandenabsorption der Natrium- und Natriumnitridmoleküle sein kann. Die kontinuierliche Absorption außerhalb der Seriengrenze geht kontinuierlich in die Absorption der Linien über, eine scheinbare Abnahme bei wachsender Wellenlänge läßt sich auf mangelndes Auflösungsvermögen des Spektrographen zurückführen. Die Gesamtaborption von der Seriengrenze bis zu  $\nu = \infty$  konnte nicht gemessen werden, weil die Absorption an der Grenze des Spektrographen ( $2300 \text{ \AA}$ ) noch die Hälfte des Wertes an der Seriengrenze betrug. Der ausgemessene Teil ergab etwa ein Siebtel des von Sugiura berechneten Wertes, es ist daher wahrscheinlich, daß der letztere ( $\int f d\nu = 0,04$ ) in Wirklichkeit zu groß ist. *J. Holtsmark.*

**Lord Rayleigh.** The Line Spectrum of Mercury in Absorption. Occurrence of the „Forbidden“ Line  $\lambda 2270 \text{ I } ^1S_0 - ^1P_2$ . Proc. Roy. Soc. London (A) **117**, 294—299, 1927, Nr. 776. Die Resultate dieser Arbeit sind im wesentlichen bereits in diesen Ber. **8**, 2209, 1927 nach einer Notiz in der Nature referiert. In der vorliegenden ausführlicheren Mitteilung werden die Schwierigkeiten angedeutet, die sehr schwache Linie  $\lambda = 2270 \text{ \AA.-E.}$  in Absorption zu finden, und die Versuchsdaten im einzelnen angeführt. Aus den Breiten der Linien  $\lambda = 2270$

und 2537 Å.-E. wird gefolgert, daß für die Erkennbarkeit der letzteren  $10^7$  mal weniger Atome nötig sind im Vergleich zur ersteren. Unter den gleichen Versuchsbedingungen, bei denen die Linie  $\lambda = 2270$  noch beobachtet werden konnte, war von der Linie  $\lambda = 2656$  ( $1^1S_0 - 1^3P_0$ ) keinerlei Andeutung zu beobachten.

*Donat.*

**J. G. Winans.** The absorption and fluorescence of a mixture of mercury and zinc vapors. Phys. Rev. (2) **31**, 710, 1928, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wurde beobachtet, daß Licht von einem Aluminiumfunken einer Wellenlänge unterhalb von 2000 Dampf anregte, der von schwach amalgamiertem Zn destilliert wurde und zur Emission des ersten Triplets der scharfen Zinkserie führte, aber weder den nichtdestillierenden noch den von reinem Zink destillierenden Dampf anregte. Dampf, der von der gleichen Art eines Quecksilber-Zinkgemisches destillierte, zeigte eine kontinuierliche Absorption, besonders stark für Wellenlängen unterhalb von 1860. Die Absorption erstreckte sich bis 2050 Å. Der nichtdestillierende Dampf (Zinkdampfdruck 37,0 mm) absorbierte Hg 1849, Breite 5 Å; Zn 2138, Breite 91 Å; Hg 2536 und Cd 2288, beide schmal sowie zwei unbekannte Banden bei 2068, Breite 7 Å, und 2001, Breite 7 Å. Diese Beobachtungen lassen sich durch die Annahme erklären, daß HgZn vom Zinkamalgam abdestilliert und in ein angeregtes Zinkatom im  $2^3S$ -Zustand und ein anomales Quecksilberatom bei Absorption von Licht der Wellenlängen unterhalb von 1860 Å dissoziiert. Wird eine sehr kleine Dissoziationswärme angenommen, so ist die Mindestenergie dieses Vorgangs 6,62 Volt, entsprechend einer Wellenlänge 1861 Å. Die Absorption von Quecksilber allein war eine andere und schien für destillierenden und nichtdestillierenden Dampf gleich zu sein. *Güntherschulze.*

**Aleksander Jabłoński.** Sur le spectre de fluorescence et d'absorption de la vapeur de cadmium. Krakauer Anzeiger (A) 1927, S. 473—487, Nr. 8. Der Dampf des Cadmiums, den der Verf. durch Erhitzen des Metalls in einer Quarzröhre im elektrischen Ofen erzeugte, zeigt eine Absorptionsbande, die sich von 2150 bis 1990 Å.-E. erstreckt und das Maximum bei 2112 bis 2116 Å.-E. hat. Mit zunehmender Temperatur verstärkt sich die Absorption des gesättigten Dampfes ziemlich rasch. Mit dieser Absorptionsbande ist eine Fluoreszenzbande verknüpft, die von 2100 bis 2140 Å.-E. reicht und das Maximum bei etwa 2128 Å.-E. aufweist. Die Fluoreszenz erscheint im gesättigten Dampf bei den Temperaturen von 600 bis 700° C und ist von besonders großer Intensität, wenn das erregende Licht Linien zwischen 2110 und 2116 Å.-E. enthält. Kurzwelliges Licht erregt zwar gleichfalls die Fluoreszenz, die aber dann viel schwächer ist. Der Erregungsbereich des Triplets ( $2^3P_{0,1,2} - 2^3S$ ) ist die in Frage stehende Absorptionsbande; kürzere Wellen erregen stärker das Triplet, längere die genannte Fluoreszenzbande. Bei höheren Temperaturen verschiebt sich die Verteilung der in den Tripletlinien und in der Fluoreszenzbande ausgestrahlten Energie zugunsten des Triplets. Der Erregungsbereich der Resonanzlinie deckt sich, entgegen der angenommenen Auffassung, nicht mit dem Erregungsbereich der Fluoreszenzbande. Die Resonanzlinie 3261 Å.-E. wird unterhalb 600° C im Bereich der sekundären Banden von der Bande 2260 bis 3050 Å.-E. nicht erregt, während die sichtbare und ultraviolette Bandenfluoreszenz erregt wird. Die Resonanzlinie wird hingegen im brechbareren Bereich dieser Bande von der Strahlengruppe 2300 Å.-E. erregt. *Kauffmann.*

**M. C. Teves.** Über Druckverbreiterung von Absorptionsbanden. ZS. f. Phys. **48**, 244—258, 1928, Nr. 3/4. Der Einfluß der Beimischung eines inerten Fremdgases zu einem Molekulardampf auf das Absorptionsspektrum des letzteren



wird untersucht mit Benzol, Orthodichlorbenzol und Paradichlorbenzol in Stickstoff bis zu 150 Atm. Bei 5 Atm. wurde die Verbreiterung (bei der angewandten Dispersion  $1 \text{ \AA} = 13,6$  bis  $16 \text{ cm}^{-1}$ ) merklich, bei 10 Atm. waren die Rotationslinien vollständig zusammengefloßen. Daraus folgt eine angenäherte halbe Halbwertsbreite von  $2 \text{ cm}^{-1}$  bei 10 Atm. Die Kanten werden ebenfalls verbreitert, eine Verschiebung fängt bei 20 Atm. an und steigt bei 150 Atm. auf  $30 \text{ cm}^{-1}$ , sie ist gleich für Benzol und Orthodichlorbenzol, dagegen größer für Paradichlorbenzol. Die Verschiebung ist immer in der Richtung nach Rot und oberhalb 30 Atm. etwa linear vom Druck abhängig. Die absorbierte Energie nimmt mit dem Druck zu. Ob neue Kanten erscheinen, konnte nicht entschieden werden. Von den möglichen Ursachen fallen der Doppler- und der Kopplungseffekt weg, da sie nicht meßbar werden. Ein Starkeffekt ist auch nicht in meßbarer Größe zu erwarten. Die Lorentzsche Stoßdämpfung gibt von 5 bis 10 Atm. eine genügende Erklärung der beobachteten Breiten. Ein Zusammenhang der Verschiebung mit dem Dipolmoment des Zusatzgases kann nicht nachgewiesen werden.

*J. Holtsmark.*

**Y. Nishina.** Der wahre Absorptionskoeffizient der Röntgenstrahlen nach der Quantentheorie. (Nach einer gemeinsam mit I. I. Rabi ausgeführten Arbeit.) Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 9, 6—9, 1928, Nr. 1. [S. 1371.] *A. Smekal.*

**Toshio Takamine and Taro Suga.** The Reversal of Helium Lines. Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo 8, 83—91, 1928, Nr. 136. Das Ziel der Arbeit ist, einige ungeklärte Punkte betreffend die Umkehr von Spektrallinien in Geissler-Röhren zu prüfen. Zu diesem Zwecke wird die Umkehrung der Heliumlinien mit einem Stufengitter untersucht, einmal, wenn ein langes Kapillarrohr „end-on“ anvisiert wird, einmal, wenn ein anderes Rohr von weiterem Querschnitt zwischen Kapillarrohr und Spektrographen gebracht wird. Es zeigt sich dann ein Unterschied zwischen den Linien der Hauptserie ( $2S - nP$  und  $2s - np$ ) und den Linien der diffusen Nebenserien ( $2P - nD$  und  $2p - nd$ ). Die letzteren erscheinen mit dem Kapillarrohr allein umgekehrt, wobei die weitere Röhre kaum einen merklichen Effekt mehr bedingt; bei den Hauptserienlinien dagegen zeigt sich ein deutlicher Einfluß der weiteren Röhre. Die Schärfe der Umkehr hängt ferner deutlich von der Stromrichtung in der Kapillare ab.

*K. L. Wolf.*

**Satyendra Ray.** Die Feinstrukturkonstante als eine numerische Konstante. Naturwissensch. 15, 408, 1927, Nr. 18. Auf Grund der Ausführungen von Sommerfeld über die Feinstrukturkonstante  $\alpha$  und von Jeans über die Größe  $h \cdot c$  kommt Verf. zu der Gleichung

$$\frac{h \cdot c}{2\pi} = (4\pi e)^3 \quad \text{und} \quad \alpha = \frac{1}{16\pi^2},$$

wonach also die Feinstrukturkonstante eine rein numerische Konstante wäre.

*Güntherschulze.*

**R. C. Gibbs and H. E. White.** Certain multiplets in the spectra of Cb III and Cb IV. Phys. Rev. (2) 31, 520—526, 1928, Nr. 4. Durch Anwendung der Gesetze der irregulären Dubletts auf die bereits bekannten Daten der Triade der Multipletts  ${}^3DF$ ,  ${}^3DD'$  und  ${}^3DP$  ( $ds - dp$ ) in den Zweielektronensystemen von  $\text{Sr}_I$  und  $\text{Yt}_{II}$  gelang es, die entsprechenden Multipletts für  $\text{Zr}_{III}$  und  $\text{Cb}_{IV}$  zu identifizieren. In ähnlicher Weise wurde die Multiplettriade  ${}^4F'D'$ ,  ${}^4F'F$  und  ${}^4F'G'$  ( $d^2s - d^2p$ ) im Dreielektronensystem des  $\text{Yt}_I$  und  $\text{Zr}_{II}$  auf  $\text{Cb}_{III}$  und die stärkeren Linien des  ${}^4F'G'$ -Multipletts von  $\text{Mo}_{IV}$  ausgedehnt. Beim schrittweisen

Übergang von Element zu Element ist bei diesen beiden Elektronensystemen die Frequenzverschiebung der Linien jedes dieser Multipletts annähernd konstant.

*Güntherschulze.*

**R. C. Gibbs and H. E. White.** Multiplets in the spectra of Cr (III) and Mn (III). Phys. Rev. (2) **29**, 917, 1927, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.)

*Güntherschulze.*

**D. Nasledow und P. Scharawsky.** Die Abhängigkeit der Intensität der Röntgenspektrallinien von der Zahl der Kathodenelektronen. Zweite Mitteilung. ZS. f. Phys. **42**, 870—882, 1927, Nr. 11/12. Es wird die Abhängigkeit der Intensität der Linien der *K*-Serie von Mo, Pd, Ag von der Anzahl der Kathodenelektronen untersucht. Als Maß dieser Anzahl wurde die Stärke des die Röntgenröhre durchfließenden Stromes angenommen. Es ergab sich, daß die Proportionalität zwischen der Intensität der Linien  $\text{Mo}K\alpha$ ,  $\text{Mo}K\beta$ ,  $\text{Pd}K\alpha$ ,  $\text{Pd}K\beta$ ,  $\text{Ag}K\alpha$  und der Stromstärke nur bis 6 mA bestehen bleibt. Darüber hinaus hört die Proportionalität auf, doch bleibt eine lineare Gesetzmäßigkeit bestehen. Der Übergangspunkt ist unabhängig von der Spannung der Röhre, aber anscheinend mit der Atomnummer des Antikathodenelements verbunden.

*Güntherschulze.*

**R. K. Waring.** Investigation of a Mercury-Thallium Molecule. Nature **121**, 675, 1928, Nr. 3052. [S. 1393.]

*Güntherschulze.*

**R. Hilsch und R. W. Pohl.** Über die ersten ultravioletten Eigenfrequenzen einiger einfacher Kristalle. ZS. f. Phys. **48**, 384—396, 1928, Nr. 5/6. Bei der Herstellung der Alkali-Halogenidphosphore setzt man dem Schmelzfluß des Grundmaterials, z. B. KCl, spurenweise Halogene solcher Metalle zu, die, wie z. B. Tl, Pb und Ag, als Kationen die Halogenanionen stark deformieren und daher die Abtrennung von Elektronen aus den Anionen erleichtern. Die Alkali-Halogenidphosphore erhalten durch diese spurenweise zugefügten Fremdmetalle sehr charakteristische Absorptionsspektren, die sich als schmale Banden von klarem Grunde abheben. In den Dissertationen von Hilsch und Smakula sind diese Absorptionsspektren näher ausgemessen. Die vorliegende Arbeit behandelt eine Frage, die man am einfachsten an einem Beispiel formuliert: Besteht zwischen den scharfen Banden, die TlCl bei spurenweiser Anwesenheit in einem KCl-Gitter erzeugt, ein erkennbarer Zusammenhang mit dem Absorptionsspektrum, das reine TlCl-Kristalle aufweisen, also dem Spektrum, das man kurz den „ultravioletten Dispersionselektronen“ des TlCl zuordnet? Zu diesem Zwecke werden die ultravioletten Absorptionsspektren folgender Kristalle untersucht: TlCl, TlBr, TlJ, PbCl<sub>2</sub> und PbJ<sub>2</sub>. Die erforderlichen Kristallschichten von einigen  $m\mu$  Dicke wurden aus dem Schmelzfluß unter Druck zwischen amorphen Quarzplatten hergestellt. Die ersten ultravioletten Dispersionsfrequenzen sind deutlich erkennbar, ganz besonders gut bei den Chloriden. Ein Vergleich der an der reinen Substanz gemessenen Energiestufen mit den Absorptionsbanden solcher Phosphore, die die Substanzen in feiner Verteilung enthalten, stimmt mit den ersten Banden weitgehend überein. Man kann demnach anscheinend Kristallphosphore als Mischkristalle mit winziger Konzentration der einen Komponente betrachten. Die Absorptions- oder Erregungsbanden der Phosphore lassen sich, von sekundären Einflüssen des „Lösungsmittels“ abgesehen, als die Energiestufe der ultravioletten Dispersionselektronen der gelösten Metallhalogenide auffassen. — Als Nebenergebnis bringt die Arbeit noch das Absorptionsspektrum von kristallinem Jod, das am Beginn des Schumannspektralgebiets auf einen neuen Durchlässigkeitsbereich hinweist, ferner die Ab-

sorptionsspektren von KJ-Phosphoren mit Tl- und Pb-Ionenzusatz und endlich die Berichtigung einer irrthümlichen Angabe über die ultraviolette Absorption der Silberhalogenide, die sich in der Dissertation von Smakula befindet.

*R. W. Pohl.*

**Louis A. Turner.** The optical dissociation of iodine vapor. Phys. Rev. (2) **81**, 710, 1928, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Eine Jod enthaltende Zelle absorbiert bei 18° C das Licht der Jodemissionslinie 1830,4 Å stärker, wenn sie durch das konzentrierte Licht eines Kohlenbogens belichtet wird, als ohne Belichtung. Die Linie 1844,5 zeigt diesen Effekt nicht. Die vergrößerte Absorption wird den Jodatomen zugeschrieben, die durch die optische Dissoziation der Moleküle durch das Bogenlicht entstehen. Franck nahm an, daß eine solche Dissoziation mit kontinuierlicher Absorption auf der kurzwelligen Seite der Konvergenzgrenze der Absorptionsbanden des Jods verknüpft wäre. Diese Annahme wurde durch Dymonds Versuche über Fluoreszenz und durch die Richtigkeit der auf Grund dieser Annahme berechneten Dissoziationswärme gestützt. Der vorstehend beschriebene Versuch gibt ein unmittelbares Zeichen der Anwesenheit der Atome. Die Linie 1830,4 ist sehr wahrscheinlich die ( $a^2P_2 - k^4P_3$ )-Linie, die Linie der größten Wellenlänge, die infolge eines Übergangs zum Grundzustand ( $a^2P_2$ ) emittiert wird.

*Güntherschulze.*

**Albrecht Unsöld.** Über die Struktur der Fraunhoferschen Linien und die quantitative Spektralanalyse der Sonnenatmosphäre. ZS. f. Phys. **46**, 765—781, 1928, Nr. 11/12. Im Anschluß an eine Arbeit von Milne [Phil. Trans. (A) **223**, 201, 1922] wird eine Integration der Schwarzschildschen Differentialgleichungen durchgeführt und an photometrischen Messungen über den Intensitätsverlauf in Fraunhoferschen Linien geprüft. Die Messungen wurden im Einsturmturm durchgeführt und schließen in ihrer Methode an das von H. v. Klüber (ZS. f. Phys. **44**, 481, 1927) beschriebene Verfahren an. Eine Kritik Minnaerts an dieser Methode wird kurz erwidert. Die Beobachtungen von Linienintensitäten in der Sonnenmitte werden (bis auf kleine Abweichungen) von der Theorie gut dargestellt. Auch die Untersuchung der Änderung der Linienform beim Übergang von der Sonnenmitte zum Sonnenrand, die an den D-Linien experimentell durchgeführt wird, spricht für die Theorie des Strahlungsgleichgewichts. Die Auswertung der Messungen liefert ferner für die einzelnen Linien die Zahl der über 1 cm<sup>2</sup> der Sonnenoberfläche lagernden Atome, die die Linie erzeugen. Mit Hilfe der so gewonnenen Zahlen wird nach der Sahaschen Theorie der mittlere Partialdruck der freien Elektronen in der Chromosphäre zu 10<sup>-6</sup> Atm. berechnet und daran anschließend die Gesamtzahl der Atome einzelner Elemente, wobei sich gute Übereinstimmung mit den Zahlen von C. H. Payne ergibt. Zum Schluß wird noch gezeigt, daß die höheren Balmerlinien insofern eine besondere Rolle spielen, als bei ihnen infolge ihrer Empfindlichkeit gegen elektrische Störungen und Störungen durch Nachbaratome Druckeffekte eine Rolle spielen.

*K. L. Wolf.*

**Albrecht Unsöld.** Über das Emissionsspektrum des Sonnenrandes. ZS. f. Phys. **46**, 782—787, 1928, Nr. 11/12. Auf Grund der Theorie des Strahlungsgleichgewichts wird die Struktur der Linien des Sonnenrandes abgeleitet und eine Formel angegeben, die die Intensität in Abhängigkeit von Höhe und Streukoeffizient der Chromosphäre sowie vom Abstand der Visierlinie vom Sonnenrand angibt. Zur Prüfung der Theorie werden im Einsturmturm mit dem großen Planigitter ausgeführte Beobachtungen mitgeteilt. Diese bestätigen die Theorie, nach der man zu beiden Seiten der Absorptionslinien je eine helle Emission beobachtet,



während die Linienmitte entgegen älteren Behauptungen, die sich auf Messungen mit unzureichender Apparatur stützten, dunkel bleibt. Ältere Beobachtungen von Hale und Adams, nach denen bei genügender Dispersion alle stärkeren Linien im Emissionsspektrum der Chromosphäre Selbstumkehr zeigen, sprechen ebenfalls im Sinne der Theorie. Daß bei schwächeren Linien die zu fordernde Selbstumkehr nicht beobachtet ist, wird auf mangelndes Auflösungsvermögen der benutzten Spektrographen zurückgeführt.

K. L. Wolf.

**Meghnad Saha.** The Origin of the Spectrum of the Solar Corona. *Nature* **121**, 671—672, 1928, Nr. 3052. Auf Grund ähnlicher Betrachtungen, wie sie von J. S. Bowen (*Astrophys. Journ.* **67**, 1, 1928, Nr. 1) für die Nebellinien mit Erfolg durchgeführt sind, wird versucht, den Ursprung der Koronalinien zu bestimmen. Der Verf. ist der Ansicht, daß wegen der Höhe der Korona nur leichte Elemente in Frage kommen, und von diesen wiederum nur solche, die durch starken selektiven Strahlungsdruck hochgeschleudert werden können. Die relativ niedrige Temperatur läßt weiterhin vermuten, daß man es mit Bogenlinien oder höchstens mit Funkenlinien von leicht ionisierbaren Atomen zu tun hat. Der Verf. findet so das Koronaspektrum auf die Träger  $L_i$ ,  $B_e$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $N$ ,  $O \dots S_i$ ,  $P$ ,  $S$ ,  $P$  und  $S$  eingeschränkt. Das vollständige Fehlen von  $L_i$ -Linien im Fraunhoferschen Spektrum scheint dem Verf. dafür zu sprechen, daß das neutrale  $L_i$  durch selektiven Strahlungsdruck vollständig aus der Sonnenatmosphäre herausgeschleudert ist, in die es nur im ionisierten Zustand zurückkehren kann. Das sowohl im Korona- wie im Fraunhoferschen Spektrum zu erwartende  $L_i^+$ -Spektrum liegt mit seinen Fundamentallinien im Ultraviolett, und die höheren Anregungsstufen sind kaum zu erwarten. Dieselben Betrachtungen gelten für  $B_e^+ B^+$ . Für die anschließenden Fälle  $C$ ,  $N \dots$  zeigt der Verf. im Anschluß an ein über die Temperaturstrahlung von Thalliumdampf im Graphitofen ausgeführtes Experiment am Beispiel des  $S_i$ , wie das Strahlungsfeld der Sonne Anlaß zu verbotenen Übergängen geben kann. Die auf Grund dieser Überlegungen beim  $S_i$  berechneten Wellenlängen stimmen mit den im Koronaspektrum in Frage kommenden nur schlecht überein. In den anderen Fällen reicht die Kenntnis der spektroskopischen Daten nicht aus, um die Richtigkeit der Überlegungen zu prüfen.

K. Wurm.

**E. A. Milne.** Pressures in the Calcium Chromosphere and Reversing Layer. *Month. Not.* **88**, 188—202, 1928, Nr. 3. Unsöld's Druck von  $1,7 \cdot 10^{-7}$  Atm. für die Calciumchromosphäre ist nach dem Verf. eine Unmöglichkeit, weil Gasdruck und Strahlungsdruck zusammen völlig außerstande sind, in einer Höhe von 10000 km eine Gassäule von diesem Druck zu erhalten. Die Untersuchung von Unsöld über das Gleichgewicht einer Schicht von  $\text{Ca}^+$  und  $\text{Ca}^{++}$ , die in thermodynamischem Gleichgewicht sind, gilt eigentlich für die inverse Schicht und nicht für die Chromosphäre. Die von ihm angegebene Dichteverteilung ist eine Folge seiner Überschätzung des selektiven Strahlungsdruckes. Nach dem Verf. besteht die Chromosphäre fast ausschließlich aus  $\text{Ca}^+$ -Ionen und freien Elektronen. Der Druck ist von der Größenordnung  $10^{-13}$  Atm. Unten befindet sich eine Schicht von lokalem thermodynamischen Gleichgewicht, die mit der inversen Schicht identifiziert wird. Das Verhältnis von  $\text{Ca}^+$  zu  $\text{Ca}^{++}$  ist an der Grenze 0,02, unterhalb der Grenze nimmt der Druck und damit die prozentuale Konzentration der  $\text{Ca}^+$ -Ionen zu. Sie erreicht ein Maximum von fast 1 bei einem Druck der  $\text{Ca}^+$ -Ionen von  $2 \cdot 10^{-7}$  Atm. Weiter unten nimmt der Druck weiter zu, die Konzentration der  $\text{Ca}^+$ -Ionen ab, die der  $\text{Ca}$ -Atome zu. Die Dicke bis zum Niveau der maximalen  $\text{Ca}^+$ -Konzentration ist von der Größenordnung 100 km.

30 km unterhalb dieses Niveaus hat der Druck der Ca-Atome auf  $5 \cdot 10^{-6}$  Atm. zugenommen. Der Druck der  $\text{Ca}^+$ -Ionen in der Chromosphäre geht kontinuierlich in den der inversen Schicht über, da die Chromosphäre aus  $\text{Ca}^+$ -Ionen besteht, die aus dem oberen Teil der inversen Schicht emporgeschleudert sind. In der Chromosphäre kompensiert der selektive Strahlungsdruck gerade die Gravitation, unterhalb der inversen Schicht nimmt er jedoch nach einer Exponentialfunktion ab. Unsölds Theorie der Entstehung der Fraunhoferschen Linien wird durch das Vorstehende nicht berührt. In der  $\text{Ca}^+$ -Chromosphäre wird von Zeit zu Zeit ein Ion ionisiert werden. Das entstehende  $\text{Ca}^{++}$ -Ion fällt in die inverse Schicht zurück und wird durch ein  $\text{Ca}^+$ -Ion ersetzt. Eine rohe Schätzung der Häufigkeit dieses Vorgangs wird gegeben.

*Güntherschulze.*

**Frances G. Wick and Edna Carter.** Thermoluminescence excited by high voltage cathode rays. Phys. Rev. (2) **31**, 713, 1928, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Pulverisierter Calcit, Fluorit und  $\text{MgSO}_4$ , die geringe Mengen Mangan enthielten, wurden starken Kathodenstrahlen ausgesetzt, die das Metallfenster einer Coolidge'schen Kathodenstrahlröhre durchsetzt hatten, und zeigten eine leuchtende Thermolumineszenz, wenn sie auf eine verhältnismäßig niedrige Temperatur erhitzt wurden. Unmittelbar nach der Bestrahlung wurden die Proben in flüssige Luft gebracht und in dieser bis zum Beginn der Beobachtungen belassen. Gemessen wurden die maximale Helligkeit und die Geschwindigkeit der Abklingung der Helligkeit der Thermolumineszenz, wobei die Zeit und Temperatur der Bestrahlung sowie die Spannung an der Kathodenröhre während der Bestrahlung und die Temperatur der Beobachtung variiert wurden. Die Wirkung der Kathodenstrahlen ist ähnlich der der Röntgenstrahlen. Doch sind einige Unterschiede vorhanden. Kathodenstrahlen rufen eine intensivere Lumineszenz hervor, die bei einer niedrigeren Temperatur erscheint, und die Wirkung ist dauernder als bei Röntgenstrahlen. Sättigung wird in 10 Sek. erreicht, während es bei Röntgenstrahlen eine Stunde dauert, bis die Sättigung erreicht wird.

*Güntherschulze.*

**M. Polanyi und G. Schay.** Eine Chemilumineszenz zwischen Alkalimetalldämpfen und Zinnhalogeniden. ZS. f. Phys. **47**, 814—818, 1928, Nr. 11/12. Die Zinkhalogenide  $\text{SnCl}_4$ ,  $\text{SnBr}_4$ ,  $\text{SnJ}_4$  werden mit Kalium bzw. Natrium von 0,01 mm Druck in einem Vakuumgefäß zusammengebracht und das Lumineszenzleuchten, welches kontinuierlichen Charakter hat, aufgenommen. Hieraus wird die Bindungsenergie des vierten und dritten Cl-Atoms des  $\text{SnCl}_4$  berechnet. Da Kontrollversuche ergaben, daß ein Vereinigungsleuchten ausgeschlossen ist, wird angenommen, daß eine Umsetzung vor sich geht, bei der in gleichem Elementarakt mit der chemischen Reaktion eine Lichtaussendung erfolgt, wobei wechselnde Beträge der frei werdenden Reaktionsenergie von den Reaktionsprodukten als kinetische Energie mitgenommen werden.

*V. v. Keussler.*

**Edmund John Bowen and Edward George Pells.** A Study of the Chemiluminescence of Phosphorus Vapour. Journ. chem. soc. 1927, S. 1096—1099, Mai. Zur Bestimmung des Bruchteils der Molekeln, welcher bei chemischen Reaktionen des Phosphordampfes sichtbares Licht aussendet, wird einerseits durch absolute Intensitätsmessungen die Zahl der bei der Chemilumineszenz emittierten Lichtquanten, andererseits die Zahl der gebundenen Sauerstoffmoleküle gemessen. Die Oxydation des weißen Phosphors erfolgt in einer Sauerstoffatmosphäre, deren Druck von etwa 1 bis 5 mm variiert wird. Aus den so erhaltenen Resultaten geht hervor, daß von 2000  $\text{P}_4$ -Molekülen, welche am Prozeß

teilnehmen, im Mittel ein Molekül sichtbares Licht aussendet. Die Wärmemenge, welche bei der Bildung von 1 Mol  $P_4O_{10}$  frei wird, ergibt sich zu 74000 cal, die Lichtausbeute, d. h. Lichtenergie/Gesamtenergie zu  $3 \cdot 10^{-5}$ . *V. v. Keussler.*

**Frank E. Swindells.** The phosphorescence of calcium tungstate induced by X-rays. Journ. Opt. Soc. Amer. **16**, 165—173, 1928, Nr. 3. Das Abklingen eines sehr phosphoreszenzfähigen Exemplars von Calciumwolframat wurde photographisch aufgenommen. Es befolgte bei der Erregung durch X-Strahlen nach 30 Sekunden bis zur Zeit von 5 Minuten innerhalb der Beobachtungsfehler die empirische Becquerelsche Gleichung:  $J^{-x} = a + bt$  sehr gut. Mit 30 Milliamp./sec in einer Entfernung von 30 cm nahm das Salz eine Phosphoreszenz an, die sich 50 Stunden lang feststellen ließ; gewöhnliches Calciumwolframat verlor unter denselben Bedingungen die Phosphoreszenz schon in einer Minute. Die Intensität der Phosphoreszenz war proportional der X-Strahlenintensität und der Bestrahlungsdauer, jedoch nur bis zu einer gewissen Grenze, über welche hinaus zunehmende Bestrahlung fast keine Zunahme der Phosphoreszenz mehr bewirkte. Diese Eigenschaften sind ganz ähnlich denen der Phosphore von Lenard u. a. *Kauffmann.*

**Pauthenier.** L'augmentation isotrope de l'indice des liquides dans le champ électrique. C. R. **178**, 1899—1902, 1924, Nr. 23. Fortsetzung früherer Versuche des Verf. über den Brechungsindex von Flüssigkeiten im elektrischen Felde. Es wird gezeigt, daß Benzol und Tetrachlorkohlenstoff ebenso wie das früher untersuchte  $CS_2$  im elektrischen Felde Elektrostriktion zeigen, die einer gleichförmigen Kondensation der Flüssigkeit entspricht. Die Erscheinung hat mit der Doppelbrechung nichts zu tun. *Güntherschulze.*

**René Audubert.** Radiochimie et photoélectricité. Journ. chim. phys. **25**, 249—250, 1928, Nr. 3. [Soc. chim. phys.] Bei Ionenumwandlungen läßt sich für die Reaktionsenergie  $Q$  die Beziehung:  $Q = Nh(\nu'_0 - \nu_0)$  ableiten.  $\nu'_0$  und  $\nu_0$  sind die Schwellenfrequenzen für das alte und das neue Ion. Der Verf. hat diese Beziehung für den Übergang vom Ferro- zum Ferriion geprüft und die Schwellenfrequenzen mit Hilfe von lichtelektrischen galvanischen Elementen, die als Elektrolyt das betreffende Eisensalz enthielten, ermittelt. Die Schwellenfrequenz der Ferrosalze fand sich zu  $3,5 \cdot 10^{14}$ , die der Ferrisalze zu  $2,0 \cdot 10^{14}$ . Hieraus berechnet sich  $Q$  zu  $-30000$  cal. Aus der elektromotorischen Kraft der Zelle: Pt | saure Lösung | gesättigte Chlorkaliumlösung | Ferrosalz | Pt leitet sich in guter Übereinstimmung hiermit für  $Q$  der Wert  $-29700$  cal ab. Die Wärmetönung der von Wasserbildung begleiteten Oxydation eines Ferro- zu einem Ferrisalz berechnet sich damit zu  $+39400$  cal, also zu einem Werte, der den thermochemischen Angaben von 39600 cal für das Sulfat und von 43600 cal für das Chlorid sehr benachbart ist. *Kauffmann.*

**Ernest O. Lawrence and J. W. Beams.** On the time required for the photoelectric ejection of an electron by visible light. Phys. Rev. (2) **31**, 709, 1928, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Fortsetzung früherer Versuche (Phys. Rev. **29**, 903, 1927), bei denen sich ergeben hatte, daß Elektronen von einer Kaliummetalloberfläche innerhalb von  $3 \cdot 10^{-9}$  Sek. nach Beginn der Belichtung emittiert werden. In der vorliegenden Untersuchung wird eine Anzahl möglicher Fehlerquellen eliminiert. Als emittierende Oberfläche diente Kaliumhydrid. Es ergab sich der gleiche Wert wie bei den ersten Versuchen. *Güntherschulze.*



**George B. Welch.** Photo-electric thresholds and fatigue for iron, cobalt and nickel. *Phys. Rev.* (2) **31**, 709, 1928, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Vorläufige Messungen an reinem Eisen, Kobalt und Nickel, deren Oberflächen im Vakuum hergestellt waren, zeigen, daß die photoelektrischen Schwellen für diese Elemente bei 3150, 3150 und 3045 Å liegen. Die Schwellen bleiben zeitlich innerhalb der Versuchsfehlergrenzen unverändert. Alle drei Elemente zeigen photoelektrische Ermüdung. Während der Dauer der Versuche war die Beziehung zwischen dem Photostrom und der Zeit durch  $i = Ct - a$  gegeben, wo  $a$  eine Größe ist, die von der benutzten Substanz abhängt und bei einer gegebenen Substanz mit der Annäherung an die Schwelle zunimmt. *Güntherschulze.*

**Lee A. Du Bridge.** The photoelectric and thermionic work functions of outgassed platinum. *Phys. Rev.* (2) **31**, 236—243, 1928, Nr. 2. In Fortführung früherer Versuche wird das photoelektrische und thermionische Verhalten des Pt untersucht, während das Material einem gründlichen Entgasungsprozeß unterworfen wurde. Mit monochromatischem Lichte wurde der Endwert der photoelektrischen Schwelle zu 1962 Å gemessen (entsprechend 6,30 Volt). Die Ablösearbeit der Elektronen nimmt während der Entgasung zu und erreicht einen Endwert von 6,35 Volt mit einem wahrscheinlichen Fehler von 1%. Beide Werte sind also innerhalb der Versuchsfehlergrenzen in Übereinstimmung. Auch die Konstante  $A$  der Richardsonschen  $T^2$ -Gleichung nimmt während der Entgasung zu und erreicht einen Endwert, der 200mal so groß ist wie der theoretische Wert nach Dushman von  $60,2 \text{ Amp./cm}^2 \text{ } ^\circ\text{C}^2$ . *Güntherschulze.*

**S. E. Sheppard.** The Inner Photoelectric Effect with Silver Halides. *Nature* **121**, 574—575, 1928, Nr. 3050. Die Hypothese, daß der photographische Schwärzungsprozeß auf einer primären Loslösung eines Elektrons vom Halogenion beruht, wird durch Experimente über die bei Belichtung entstehenden Potentialänderungen einer Silber-Silberhalogenidkette gestützt. Die Schwierigkeit, daß zu diesem Prozeß die Energie eines Quants der wirksamen Strahlung nicht ausreicht, wird durch die Annahme behoben, daß Vorgänge an Grenzflächen eine Rolle spielen. *H. Kuhn.*

**G. Kögel.** Die äquimensurale Ultraviolett- und Fluoreszenzphotographie. *Handb. d. biologischen Arbeitsmethoden*, herausgegeben von Emil Abderhalden, Abt. II, Physikalische Methoden, Teil 2, 1. Hälfte, S. 1979—1998. Berlin und Wien, Urban & Schwarzenberg, 1928.

**G. Kögel.** Die Methodik zur Prüfung der Lichtempfindlichkeit der Naturfarbstoffe. *Handb. d. biologischen Arbeitsmethoden*, herausgegeben von Emil Abderhalden, Abt. II, Physikalische Methoden, Teil 2, 1. Hälfte, S. 1999—2054. Berlin und Wien, Urban & Schwarzenberg, 1928. *Scheel.*

**A. Berthoud et G. Nicolet.** Cinétique de l'oxydation de l'acide iodhydrique par l'oxygène libre dans l'obscurité et sous l'action de la lumière. *Journ. chim. phys.* **25**, 163—181, 1928, Nr. 3. Die Kinetik der Oxydation von Jodwasserstoffsäure durch freien Sauerstoff wurde an wässrigen Lösungen im Lichte und im Dunkeln untersucht. Die Geschwindigkeit der photochemischen Reaktion in rotem Lichte, das nur schwach absorbiert wird, läßt sich durch die Beziehung:

$$\frac{d[J_2]}{dt} = k J_0^{1/2} [J_2]^{1/2} [H_2SO_4]^{1/2} [KJ]^x [O_2]$$

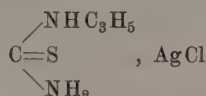
ausdrücken, worin  $x$  eine variable Zahl darstellt, welche in dem Maße, wie  $[KJ]$  zunimmt, sich verkleinert. Ein Maximum der Geschwindigkeit, wie es Winther bei wachsender Lichtintensität beobachtete, zeigte sich nicht. In blauem Lichte ist die Geschwindigkeit gleichfalls  $J_0^{1/2}$  proportional, fällt aber mit zunehmender Jodkonzentration nach anfänglichem Steigen mit dieser. Das anfängliche Steigen mit der Jodkonzentration ist von Strachow übersehen worden. — Im Dunkeln vollziehen sich zwei Reaktionen gleichzeitig; die eine ist unabhängig von der Gegenwart des Jods, die andere wird von diesem Element katalysiert. Nach Winther, welcher ebenfalls zwei Reaktionen annimmt, wäre die Geschwindigkeit der zweiten proportional zu  $[J_2]$ . Nach den Messungen der Verff. ist sie proportional zu  $[J_2]^{1/2}$  und ausdrückbar durch:

$$\frac{d[J_3]}{dt} = k[J_2]^{1/2}[H_2SO_4]^{1/2}[KJ]^x[O_2].$$

Die Wirkung des Lichtes besteht nur darin, daß es die als optischer Sensibilisator sich betätigenden Jodmoleküle dissoziiert. Die durch Jod katalysierte thermische Reaktion verläuft wie die photochemische. Kauffmann.

**Jh. Cathala.** Théorie générale des réactions photochimiques des halogènes. Journ. chim. phys. **25**, 182—215, 1928, Nr. 3. Eine Zusammenstellung und ausführliche Besprechung der gesamten neueren Arbeiten und Anschauungen auf diesem Gebiet. Kauffmann.

**S. E. Sheppard und H. Hudson.** Additionsverbindungen des Allyl-thioharnstoffs mit Silberhaloiden. ZS. f. wiss. Photogr. **25**, 113—120, 1928, Nr. 3/4. Es wurden Verbindungen des Thiosinamins mit Silberhalogeniden von der Formel:



hergestellt und deren Löslichkeiten in Wasser ermittelt. Von diesen Löslichkeitsverhältnissen wird erwartet, daß sie zur photographischen Empfindlichkeitssteigerung in wichtiger Beziehung stehen. Kauffmann.

**S. S. Bhatnagar, Hira Lal Anand and Amar Nath Gupta.** Studies in Photo-Chemical reactions. Part III. The Influence of Polarised Radiations on Certain Photo-Chemical Reactions. Journ. Ind. Chem. Soc. **5**, 49—57, 1928, Nr. 1. Mit polarisiertem Lichte wurde die photochemische Reduktion von Mercurichlorid zu Kalomel durch Ammoniumoxalat, die photochemische Umwandlung von o-Nitrobenzaldehyd in o-Nitrosobenzoessäure in Acetonlösung, sowie die Photolyse des Wasserstoffperoxyds untersucht. Als Beispiel einer Reaktion im heterogenen System wurde der photochemische Einfluß bei der Umsetzung von Wasser mit flüssigen Natrium-Kaliumamalgamen gewählt. Die Untersuchungen führten zu der Ansicht, daß der Zustand des polarisierten Lichtes bei photochemischen Reaktionen in homogenen Systemen ohne Einfluß ist, daß er hingegen in heterogenen Systemen eine selektive Wirkung ausübt. Kauffmann.

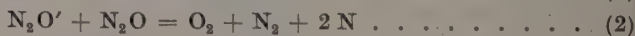
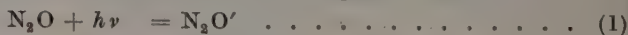
**G. Kornfeld.** Bemerkungen zur Abhandlung „Zur Photochemie des Chlors“ von F. Weigert und M. Nicolai. ZS. f. phys. Chem. **132**, 460—461, 1928, Nr. 5/6. Verf. erklärt, daß sein früherer Einwand nicht auf die Fluoreszenzvorstellung an sich gedacht sei, sondern auf ihre allgemeine Anwendbarkeit auf

durch Chlor sensibilisierte photochemische Reaktionen. Aus dem Versuch von Weigert und Nicolai ergibt sich durch Berechnung, daß die Zahl der durch Strahlung auf ein höheres Elektronenniveau gebrachten oder dissoziierten Moleküle auch bei bedeutender Einstrahlung viel zu gering wäre, um die Anzahl und damit die Absorption der unangeregten Moleküle merklich zu verringern. Ist aber die Energiedichte groß genug, so kann die Zahl der durch Dissoziation der Energie der großen Quantensprünge (also durch die lokale Temperatursteigerung, die der Absorption entspricht) aus dem schwingungslosen Gaszustand in einen Zustand mit höherer Schwingungsquantenzahl übergeführten Moleküle bedeutend sein. *St. Handel.*

**Donald Statler Villars.** The photolysis of potassium nitrate. Journ. Amer. Chem. Soc. 49, 326—337, 1927, Nr. 2. Die photochemische Zersetzung von  $\text{KNO}_3$ -Lösungen wird im Lichte der Wellenlängen von 254 bis 366  $m\mu$  untersucht. Die Bestimmung der Zersetzung in  $\text{KNO}_2$  und  $\text{O}_2$  wird jodometrisch, die Messung der absorbierten Energie mit einer Wismut-Silberthermosäule ausgeführt. Die Quantenausbeute ist bei  $\lambda > 280 m\mu$  sehr klein und nimmt bei  $\lambda = 254 m\mu$  mit der Wasserstoffionenkonzentration ab. Für  $p_H = 9,9$  ist sie gleich 2,5 und bleibt bei weiterer Erhöhung von  $p_H$  konstant. Ein photochemisches Gleichgewicht wird nicht erreicht, in 0,001 mol. Lösung trat nach 8 Stunden langer Bestrahlung vollständige Zersetzung ein. *Gerh. Jung.*

**F. C. Toy, H. A. Edgerton and J. O. C. Vick.** The Photoelectric Activity of the Silver Halides and Silver Sulphide. Phil. Mag. (7) 3, 482—495, 1927, Nr. 14. Die photoelektrischen und photographischen Eigenschaften der Silberhalogenide laufen nicht parallel. Die photoelektrische Aktivität ist beim AgJ am größten, beim AgCl am kleinsten, die Aktivität des AgBr liegt zwischen beiden.  $\text{Ag}_2\text{S}$  ist aktiver als AgJ. Wirksam sind in allen Fällen die Wellenlängen zwischen 2800 und 1800 Å. Spuren von  $\text{Ag}_2\text{S}$  in AgBr und von AgJ in AgBr geben keine Steigerung der photoelektrischen Empfindlichkeit. *Gerh. Jung.*

**James Younger Macdonald.** The Photochemical Decomposition of Nitrous Oxide and Nitric Oxide. Journ. chem. soc. 1928, S. 1—14, Januar. Der Verf. hat die Zersetzung von Stickoxydul und Stickoxyd im Lichte von der Wellenlänge 1860 bis 1990 Å.-E. untersucht. Das erstere zerfällt nach der Gleichung:  $4 \text{N}_2\text{O} = 2 \text{NO} + \text{O}_2 + 3 \text{N}_2$  mit einer Quantenausbeute von  $3,9 \pm 0,2$ , die sich zwischen 0 und 40° bis zu Drucken von 1 Atm. nur wenig ändert. Der Absorptionskoeffizient wächst für eine Temperaturerhöhung von 10° auf das  $1,47 \pm 0,05$ fache. Der Reaktionsmechanismus ist dargestellt durch:



Stickoxyd zersetzt sich auf zwei Wegen, entsprechend den Gleichungen:  $2 \text{NO} = \text{N}_2 + \text{O}_2$  und  $3 \text{NO} = \text{N}_2\text{O} + \text{NO}_2$ ; die erste dieser Reaktionen macht ungefähr 90 % von der ganzen aus. Die Quantenausbeute beträgt  $0,73 \pm 0,05$ . Der Mechanismus ist vielleicht:  $\text{NO} + \text{NO}' = \text{N}_2 + \text{O}_2$  und  $\text{NO} + \text{NO}' = \text{N}_2\text{O} + \text{O}$ , gefolgt von  $\text{NO} + \text{O} = \text{NO}_2$ . Möglicherweise findet auch der Vorgang:  $2 \text{NO} + \text{NO}' = \text{N}_2\text{O} + \text{NO}_2$  statt. — Sowohl Stickoxydul als auch Stickoxyd gehorchen dem Beerschen Absorptionsgesetz, nur daß das erstere das Licht viel stärker absorbiert als das letztere. *Kaufmann.*



**M. Hanot et H. Guillemet.** Sur les lois du noircissement photographique: cas où la source lumineuse est une série d'étincelles électriques. C. R. 186, 1048—1050, 1928, Nr. 16. Es wird die photographische Schwärzungskurve bei unterbrochener Belichtung (Funkenstrecke) mit der bei gleichförmiger Belichtung verglichen. Obwohl die Absolutwerte der Schwärzung bei gleicher Lichtmenge bekanntlich verschieden sind, ist der Verlauf der Kurve (Kurvenform, Länge des geradlinigen Stückes) nicht merklich verschieden. Auch der Schwarzschildsche Exponent ist ungefähr der gleiche. *H. Kuhn.*

**Eliot Blackwelder.** A photographic plate that penetrates desert haze. Science (N. S.) 67, 275, 1928, Nr. 1732. Für Fernaufnahmen, bei denen eine neblige Atmosphäre zu durchdringen ist, werden stark rotsensibilisierte Platten (Kryptocyaninplatten) unter Anwendung eines strengen Gelb- oder Rotfilters empfohlen. *Meidinger.*

**Lüppo-Cramer.** Zur Verschleierung durch Säuren. Photogr. Korresp. 64, 49—50, 1928, Nr. 2. Angabe von Schwärzungskurven bei Behandlung der Schichten mit schwefliger Säure. Schweflige Säure wirkt, wie alle Säuren, verschleiern auf photographische Schichten. *Meidinger.*

**Hiromu Ishidō.** On the „Riken Reversing Developer“. Bull. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo 7, 334—339, 1928, Nr. 3. (Japanisch.) Abstr. (englisch) 1, 30, 1928, Nr. 3. Beschreibung der Eigenschaften eines Umkehrentwicklers. *Meidinger.*

**E. P. Wightman and R. F. Quirk.** Intensification of the latent image on photographic plates and films. II. The decomposition of hydrogen peroxide and the mechanism of latent image intensification. Journ. Frankl. Inst. 204, 731—749, 1927, Nr. 6. Bereits referiert aus Science 66, 92, 1927, Nr. 1699. *Meidinger.*

**B. Meyermann.** Vorrichtung zur Verbreiterung von Sternspektren für photometrische Zwecke. ZS. f. Instrkde. 48, 104—105, 1928, Nr. 3. Für photometrische Zwecke ist es erforderlich, die fadenförmigen Sternspektren schon bei der photographischen Aufnahme auf einige Zehntelmillimeter zu verbreitern. Es wird eine Vorrichtung beschrieben, die an das Ende des Kamerarohres angesetzt werden kann und, mittels eines Elektromotors angetrieben, eine Überdeckung des Spektrums in 2 Sek. ausführt. *P. P. Koch.*

**Donald H. Menzel.** The Density necessary to Produce the Nebular Spectrum. Nature 121, 618, 1928, Nr. 3051. Bemerkung zu der Notiz von Elvey (Nature 121, 12, 1928) über die Emission der Nebellinien in Novae. Verf. ist der Ansicht, daß die Berechnung der für die Emission zulässigen Maximaldichte nicht berechtigt ist, weil die Unsicherheit einen Faktor von  $10^4$  erlaubt. Die Nebellinien sind nach Bowen (Publ. Astrophys. Obs. Potsdam 39, 295, 1927) Übergänge aus metastabilen Zuständen des  $O^+$ ,  $O^{++}$ ,  $O^{+++}$ . Man findet eine Lebensdauer dieser Zustände im Elveyschen Falle von 100 Sek., aber dieser Wert hat keine Bedeutung, weil die der Berechnung zugrunde liegende Dichte bis auf den Faktor  $10^4$  unsicher ist. Das einzige Moment, das für die Richtigkeit der Elveyschen Berechnung spricht, ist die nahe Übereinstimmung mit der früher berechneten Dichte der planetaren Nebel ( $5 \cdot 10^{-18}$  g/cm<sup>3</sup>). Wenn die letztere richtig ist, müßte man die Elveysche Berechnung eigentlich umkehren und daraus schließen, daß das Novaphänomen in der Sternatmosphäre

an einer Stelle beginnt, wo der Druck  $10^{-4}$  Atm. oder kleiner ist. Weitere Daten sind aber nötig. Die photoelektrische Ionisation der Gasschale durch die intensive Sternstrahlung darf bei einer genaueren Untersuchung nicht vernachlässigt werden.

*J. Holtsmark.*

**C. G. van Walsem.** Praktische Notizen aus dem mikroskopischen Laboratorium. XXV. Bemerkungen zur Technik des mikroskopischen Zeichnens. ZS. f. wiss. Mikrosk. 45, 59—60, 1928, Nr. 1. Verf. empfiehlt das Zeichnen auf Glas, und zwar auf photographische Platten, die mit irgend einem Harz rau gemacht sind. Besonders geeignet ist sogenanntes „doppeltgeätztes“ Glas. Die Zeichnungen können in allerfeinster Weise mit Bleistift angefertigt werden, und zwar nicht nur mit Graphit-, sondern auch mit farbigen Stiften. Wenn sich eine gute Projektionswirkung ergeben soll, setzt man die Zeichnung nach ihrer Fertigstellung während einiger Sekunden einem Wasserdampfstrom aus. Der gleiche Kunstgriff, der die Farben sehr viel schöner hervortreten läßt, ist nach dem Verf. auch bei Papierzeichnungen zu empfehlen. Zum Durchsichtigmachen wird das Bild mit Copaivabalsam bepinselt und muß dann drei Tage trocknen. Auf dem doppeltgeätzten Glase läßt sich sehr gut radieren.

*Güntherschulze.*

**L. C. Martin.** Ultra-Violet Microscopy. Nature 121, 419—420, 1928, Nr. 3046. Der für die Ultraviolett-mikroskopie als Immersionsflüssigkeit verwendeten wässrigen Glycerinlösung wird etwas Rohrzuckerlösung zugesetzt. Läßt man diese Mischung in flachen Schalen kurze Zeit an der Luft stehen, so stellt sich durch Absorption bzw. Verdampfen sehr bald ein Gleichgewichtszustand ein, der ein ungestörtes Arbeiten gestattet, während die zuckerfreie Glycerinlösung vermöge ihrer hygroskopischen Eigenschaften ihre Zusammensetzung dauernd ändert. Der Brechungsindex der Zucker-Glycerinlösung im Gleichgewichtszustand ist für Natriumlicht  $n = 1,4540$ . Die notwendige Zuckermenge ist so klein, daß die Lichtabsorption bei  $\lambda = 0,275 \mu$  noch nicht ins Gewicht fällt.

*Donat.*

**Wm. T. Anderson, Jr. and Elias Gordon.** A fluorescent ultraviolet photometer. Journ. Opt. Soc. Amer. 16, 224—230, 1928, Nr. 3. Das zu photometrierende ultraviolette Licht fällt durch ein durch seine Absorption definiertes Filter, das nicht merklich sichtbares Licht durchläßt, auf eine fluoreszierende Platte von Uranglas. Die Intensität des Fluoreszenzlichtes wird in üblicher Weise mit dem Lichte einer Glühlampe verglichen. Naturgemäß muß das Photometer für jede Art von Lichtquelle, mit der es benutzt werden soll, besonders geeicht werden.

*P. P. Koch.*

**Elmer A. Harrington.** A new registering photodensitometer. Journ. Opt. Soc. Amer. 16, 211—222, 1928, Nr. 3. Als lichtempfindliches Organ dient eine Thermosäule von Wismut und Silber kleiner Wärmekapazität nach W. W. Coblentz. Das Drehspulgalvanometer hat eine Schwingungsdauer von 3 Sek. Der Vorschub der auszumessenden Platte erfolgt durch eine Schraube. Registriert wird auf photographisches Papier auf einer Trommel, die von der Schraube aus angetrieben wird. Der Name „Moll“ findet sich unter den Zitaten nicht.

*P. P. Koch.*

**Freda Herzfeld-Hoffmann.** Ein neuer technischer Farbmeßapparat. ZS. f. Instrkde. 48, 105—108, 1928, Nr. 3. Es handelt sich nicht, wie der Titel

vermuten läßt, um einen Apparat zur direkten Bestimmung von Farbpunkten nach Art der Farbmeßapparate von Ives, Guild, Rösch usw., sondern um ein Spektralphotometer. Als Photometer dient das bekannte Polarisationsphotometer von Grünbaum-Martens; die Spektraloptik ist mit wenigen Handgriffen gegen ein einfaches Reflexionsprisma auswechselbar angeordnet. Die Einfachheit der Messung wird durch einen besonders ausgebildeten Tauchkörper erzielt.

*Dziobek.*

**J. W. T. Walsh.** Artificial daylight. Journ. scient. instr. 5, 81—88, 1928, Nr. 3. Der Begriff „Tageslicht“ stellt keine eindeutige Umschreibung der spektralen Energieverteilung einer Lichtquelle dar. Es wird erörtert, wo und unter welchen Bedingungen eine dem Tageslicht ähnliche Energieverteilung künstlicher Lichtquellen am Platze ist, und von einer Anzahl von verschiedenen Firmen unter der Bezeichnung „künstliches Tageslicht“ in den Handel gebrachter Lichtquellen die Kurven der spektralen Energieverteilung angegeben.

*Sewig.*

**C. Dorno.** Ultraviolett durchlässiges Glas. S.-A. Schweiz. ZS. f. Gesundheitspflege 8, 10 S., 1928. Nach einer Übersicht über die biologischen Wirkungen der ultravioletten Strahlen bespricht der Verf. die Ausdehnung des Sonnenspektrums in ihrer Abhängigkeit von Sonnenhöhe, Tages- und Jahreszeit. Eine Steigerung der Durchlässigkeit von Fensterglas wäre nicht nur im Bereich von 313 bis 290 m $\mu$ , sondern auch für Wellenlängen  $> 313$  m $\mu$  erwünscht, da z. B.  $\lambda$  366 m $\mu$  zwar nur  $\frac{1}{1000}$  der Wirksamkeit von  $\lambda$  297 m $\mu$  besitzt, jedoch, infolge des raschen Energieabfalls der Sonnenstrahlung, bei hoher Sonne die gleiche, bei niedriger Sonne ein Vielfaches der Wirkung von  $\lambda$  297 m $\mu$  ausübt. Die biologisch wirksamsten Strahlen der Wellenlänge 313 bis 290 m $\mu$  werden von gewöhnlichem Fensterglas vollkommen absorbiert, vom deutschen Ultraviolettglas 1927 etwa zur Hälfte durchgelassen. Auch im kurzwelligen Ultrarot, welches vom grünblaugefärbten Fensterglas sehr stark absorbiert wird, dürfte eine Durchlässigkeit bis  $\lambda$  2,5  $\mu$  ebenso wichtig sein wie im Ultraviolett, da diese Strahlen in bedeutende Körpertiefen dringen.

*Braun.*

**J. A. A. Leroux und E. Raub.** Untersuchung über das Verhalten von echten und gezüchteten Perlen gegenüber ultraviolettem Lichte. ZS. f. Phys. 48, 722—728, 1928, Nr. 9/10. [S. 1398.]

*Scheel.*

**W. B. Nottingham.** The relation between arc stream dimensions and light intensity. Phys. Rev. (2) 31, 711—712, 1928, Nr. 4. (Kürzer Sitzungsbericht.) [S. 1417.]

*Güntherschulze.*

**Oliver Reiser.** Vision and Reality. Nature 121, 575, 1928, Nr. 3050. Verf. nimmt vom Standpunkt des Philosophen Stellung zu der Arbeit von Parsons, Nature 121, 94, 1928, und anschließenden Bemerkungen. Ausgehend von der Überlegung, wie die Welt uns erscheinen würde, wenn das Auge nach kürzeren und nach längeren Wellen hin empfindlich wäre, kommt Verf. zu dem Schluß, daß die Begrenztheit unserer Sinne für den scharfen erkenntnistheoretischen Kontrast zwischen Materie und leerem Raume verantwortlich zu machen ist.

*Sewig.*

**F. Ll. Hopwood.** The Physical Basis of Light Therapy. Nature 121, 625—630, 1928, Nr. 3051. Inhalt: Das Spektrum der Strahlungen von den



Wellen der drahtlosen Telegraphie bis zu den kosmischen Strahlen. Das Sonnenlicht. Künstliche Quellen ultravioletter Strahlung. Photoelektrizität. Fluoreszenz und Phosphoreszenz. Photochemische Wirkung, Absorption, Durchlässigkeit und Reflexion. Messung der Qualität und der Intensität. Thermische Methoden. Fluoreszenzmethoden. Chemische Methoden. Elektrische Methoden. Gefahren und Vorsichtsmaßregeln. *Güntherschulze.*

**Fritz Löhle.** Vergrößerung und Nachtsicht. *ZS. f. Phys.* **48**, 80—91, 1928, Nr. 1/2. Auf Grund eigener Messungen wird ein Vergleich der Sehleistungen (S. L.) des bloßen Auges mit der Fernrohrleistung bei verschiedenen Vergrößerungen und geringen Beleuchtungsstärken durchgeführt. Für das bloße Auge ergaben sich die Nacht-S. L. proportional der Wurzel aus der subjektiven Beleuchtungsstärke; dabei sind bei Beleuchtungen größer als  $\frac{1}{4}$  Lux subjektive und objektive Beleuchtungsstärken einander proportional; bei Beleuchtungsstärken kleiner als  $\frac{1}{4}$  Lux, d. h. in der Nacht, sind beide miteinander durch das Riccösche Gesetz verbunden. Die Nacht-S. L. von Ferngläsern gleicher Objektivöffnung nimmt mit der Wurzel aus der Vergrößerung zu; die Nacht-S. L. von Ferngläsern gleicher Vergrößerung, aber verschiedenen Objektivdurchmessers wächst mit der Wurzel der Austrittspupille. *K. W. F. Kohrausch.*

## 7. Wärme.

**Otto Sackur** †. Lehrbuch der Thermochemie und Thermodynamik. 2. Aufl., von Cl. v. Simson. Mit 58 Abbildungen. XVI u. 347 S. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1928. „Für die Änderungen, die bei der Neuherausgabe nach relativ langer Zeit notwendig waren, wurde als Motto der Satz aus dem Vorwort zur ersten Auflage gewählt: ‚Bei der Auswahl und Anordnung des Stoffes habe ich mich im wesentlichen von didaktischen Gesichtspunkten leiten lassen und absichtlich auf Vollständigkeit verzichtet‘. Der Entwicklung unserer Wissenschaft im Laufe der letzten 16 Jahre entsprechend, mußten die Kapitel, die die spezifischen Wärmen und den Nernstschen Wärmesatz bringen, völlig neu geschrieben werden. Der Anfang des Kapitels, in dem das chemische Gleichgewicht behandelt wird, wurde ausführlicher gestaltet, weil mir daran lag, alle Beziehungen, die im letzten Kapitel für die Darstellung des Nernstschen Wärmesatzes gebraucht werden, schon vorher abgeleitet zu haben ...“ Inhalt: Einleitung. Das Verhalten der Körper beim Erwärmen. Die Äquivalenz von Wärme und Arbeit; der erste Hauptsatz der Thermodynamik. Anwendungen des ersten Hauptsatzes. Der zweite Hauptsatz. Allgemeine Folgerungen aus den beiden Hauptsätzen. Theorie der Lösungen. Die Gesetze des chemischen Gleichgewichts. Thermodynamik und Elektrochemie. Thermoelektrische Erscheinungen. Thermodynamik und Kapillarität. Wärmestrahlung. Statistische Berechnung der Entropie und Nernstscher Wärmesatz. *Scheel.*

**Edwin B. Wilson.** On the Boltzmann equation  $p = p_0 \exp(-w/kt)$ . *Proc. Nat. Acad. Amer.* **11**, 264—266, 1925, Nr. 5. Auf Grund der angestellten Überlegungen kommt Verf. zu der Ansicht, daß die Boltzmannsche Gleichung  $\varrho = \varrho \exp(-w/kt)$  kein statistisches oder thermodynamisches Theorem uni-

verseller Anwendbarkeit ist, sondern in jedem Falle, wenn sie benutzt wird, ihre Gültigkeit zu beweisen oder die Bedeutung von  $w$  als geleistete Arbeit zu spezifizieren oder die rein versuchende Natur ihres Gebrauchs nachdrücklich zu betonen ist.

*Otto.*

**Meghnad Saha and Ramani Kanta Sur.** On the influence of radiation on Ionization equilibrium. *Phil. Mag.* (7) 1, 1025—1034, 1926, Nr. 5. Große Schwierigkeiten macht in der bisherigen Theorie der rein thermischen Ionisation eines Gases noch immer die Berücksichtigung der Strahlung. Nach einer kurzen Besprechung der hierher gehörenden Arbeiten anderer Autoren versuchen die Verf. erneut, anschließend an die Ehrenfest'sche Methode der Behandlung von Dissoziationsgleichgewichten, das Gleichgewicht zwischen neutralen Atomen, ionisierten Atomen und freien Elektronen, wozu in zweiter Stufe noch angeregte Atome kommen können, im Strahlungsfeld zu studieren. Da die endliche Breite der Absorptionsgebiete dabei nicht eingeht, handelt es sich zunächst nur um eine erste Näherung, die sich übrigens auch erhalten läßt nach einer von Milne entwickelten Methode nach dem Muster der in der kinetischen Gastheorie üblichen Überlegungen.

*Seeliger.*

**R. D. Kleeman.** The appearance of instability of condensed substances near the absolute zero of temperature. *Science* (N. S.) 67, 420—421, 1928, Nr. 1738. In einer früheren Arbeit hat der Verf. auf die Möglichkeit hingewiesen, daß gewisse Substanzen in der Nähe des absoluten Nullpunktes instabil werden und eine sprunghafte Änderung ihrer inneren Energie erleiden können. Auf eine solche Unstabilität muß man schließen, wenn sich aus irgendwelchen Gründen ergibt, daß die innere Energie einer Substanz nicht unter einer gewissen Schranke liegen und dieser Wert nicht durch eine Integration der bis in die Nähe des absoluten Nullpunktes gemessenen spezifischen Wärme erreicht werden kann. Früher hat Verf. hierzu das Beispiel des weißen Zinns behandelt. In der vorliegenden Arbeit wird eine solche Unstetigkeit an den Bildungswärmen der Substanzen  $H_2O$ ,  $NH_3$ ,  $CH_4$ ,  $CO_2$  anschaulich gemacht. Dieselben sind sämtlich bedeutend größer als die Summe der durch Integration der spezifischen Wärmen zu schließenden inneren Energien. — Würde man eine solche Substanz ihre Umwandlung unter Anwendung eines äußeren Druckes ausführen lassen, so daß eine Explosion vermieden wird, so muß sich eine neue Modifikation des betreffenden Stoffes mit anderer innerer Energie bilden.

*Sewig.*

**Ryotaro Azuma and Naoto Kameyama.** Potential Difference and Equilibrium across a Semipermeable Colloidion Membrane in the case of Sodium Chloride and Congo Red. *Phil. Mag.* (6) 50, 1264—1276, 1925, Nr. 300. In der Abhandlung wird über die Messung von Potentialdifferenzen und Ionengleichgewichten berichtet, die sich einstellen, wenn zwei wässrige Lösungen von Natriumchlorid, von denen die eine mit Kongorot versetzt wurde, durch eine halbdurchlässige Kollodiummembran getrennt sind. Unter der Annahme, daß im Bereich der untersuchten Konzentrationen das Kongorot als ein-einwertiger Elektrolyt ionisiert ist, und daß für Gemische der Lösungen von Kongorot und Natriumchlorid das Prinzip der Ionenstärke von G. N. Lewis gilt, stimmen die Messungsergebnisse im allgemeinen mit der thermodynamischen Forderung der Gleichheit der Aktivität des Natriumchlorids an beiden Seiten der Membran überein. Wegen der Schwierigkeit, in Lösungen, die Kongorot enthalten, die Diffusionspotentiale zu eliminieren, ist es nicht möglich gewesen,

den Nachweis zu liefern, daß die von beiden Seiten der Membran vorhandene Potentialdifferenz den Forderungen genügt, die thermodynamisch in einem im Gleichgewicht befindlichen System erfüllt sein müssen.

*Böttger.*

**Nageotte.** Sur les ondulations browniennes de lames minces et de filaments dans les formations myéliniques. C. R. 186, 741—743, 1928, Nr. 12. Der Verf. beschreibt ultramikroskopisch beobachtete Schwankungen der Lichtreflexion an Myelinformen, die sich in wässrigen Suspensionen von Gehirnextrakt bilden, und führt sie auf Brownsche Formänderungen dünner Oberflächenlamellen zurück.

*K. Przibram.*

**Ernst C. G. Stückelberg.** Photographische Bestimmung von Kathodentemperaturen im elektrischen Lichtbogen. Helv. Phys. Acta 1, 75—109, 1928, Nr. 2. Phys. Rev. (2) 31, 711, 1928, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 1417.]

*Güntherschulze.*

**T. H. Laby and E. O. Hercus.** The Mechanical Equivalent of Heat. Phil. Trans. (A) 227, 63—92, 1927, Nr. 649. Die Verff. benutzen ein Kalorimeter mit kontinuierlich fließendem Wasser, so daß sich die zu messende Wärmemenge aus dem Temperaturunterschied zwischen Ein- und Austrittsstelle des Wassers und der in der Versuchszeit durch das Kalorimeter geflossenen Wassermasse ergibt. Das Wasser fließt durch ein aus Kupferröhren gebildetes Kalorimetergefäß, das sich innerhalb eines Dewargefäßes befindet und drehbar aufgehängt ist. Außerhalb des Vakuumbehälters ist ein durch Gleichstrom gespeister Elektromagnet angebracht, der in Rotation versetzt wird und auf die Kupferröhren induzierend wirkt. Die Drehachsen des Kalorimeters und des Elektromagnets stehen vertikal und können durch geeignete Justierung genau zur Deckung gebracht werden. Das Kalorimeter wird durch ein Gewicht von passender Größe festgehalten, das am Umfang einer auf die Drehachse des Kalorimeters aufgesetzten Drehscheibe vermittelt eines über eine Rolle geleiteten Drahtes angreift. Aus dem Drehmoment und der Umdrehungszahl des Elektromagnets ergibt sich die im Kalorimeter in Wärme umgesetzte mechanische Arbeit. Rotationsgeschwindigkeit, magnetisches Feld und Wasserfluß müssen sehr konstant sein. Große Schwierigkeit bereitet der Wärmeverlust, der bei den Messungen möglichst herabgesetzt wurde. Zur Messung der Temperaturdifferenz dienten Platinthermometer; zur Eichung derselben wurde der Schwefelsiedepunkt zu 444,55° C angenommen. Aus 23 Messungen (zwischen 15,9 und 20,5° C) ergab sich das mechanische Wärmeäquivalent für 16,7° C zu  $4,1841 \cdot 10^7$  Erg/cal. Daraus berechnet sich nach der Callendarschen Temperaturformel für die 15°-Kalorie:  $4,186_0 \cdot 10^7$  Erg/cal.

*W. Jaeger.*

**Ezer Griffiths.** A calorimeter for the determination of the heat developed by fruit. Proc. Phys. Soc. 40, 46—53, 1928, Nr. 2. Es wird ein Kalorimeter beschrieben, mit welchem die von Früchten (Äpfeln) durch ihre Alterung entwickelten Wärmemengen gemessen wurden. Das Kalorimeter besteht aus zwei Gefäßen, von denen das eine die zu untersuchende Substanz, das andere besonders präparierte Körper von derselben Wärmekapazität enthält. Die Anordnung befand sich in einem Raume konstanter Temperatur, in welchem nach Wunsch eine Atmosphäre von 2 bis 10 % CO<sub>2</sub>-Gehalt eingeregelt werden konnte. Die Temperaturmessung wurde mit Nickel-Widerstandsthermometern nach der Brückenmethode ausgeführt.

*Sewig.*



S. G. Lipsett, F. M. G. Johnson and O. Maass. A micro calorimeter. Journ. Amer. Chem. Soc. 50, 1030—1033, 1928, Nr. 4. Beschreibung eines kleinen Kalorimeters, das aus einem Platintiegel angefertigt wird und zur Bestimmung von Lösungswärmen brauchbar ist, da für seine Benutzung nur 4 ccm Lösungsmittel erforderlich sind. Sein Wasserwert ist bei 25° ungefähr 1 gcal. Die Ergebnisse der Messungen der Lösungswärme des Natriumchlorids bei der Herstellung einer 9,114 %igen Lösung wichen nie mehr als um 0,26 % von dem Mittelwert 789,6 gcal ab.

Böttger.

A. Eucken und F. Hauck. Die spezifischen Wärmen  $c_p$  und  $c_v$  einiger Stoffe im festen, flüssigen und hyperkritischen Gebiet zwischen 80 und 320° abs. ZS. f. phys. Chem. 134, 161—177, 1928, Nr. 3/4. Die Versuche wurden mit einer schon früher von den Verff. angewendeten, für den vorliegenden Zweck etwas abgeänderten Apparatur angestellt. Einem Gefäß von 3 bis 4 cm<sup>3</sup>, das mit dem zu untersuchenden Stoffe ganz oder teilweise gefüllt ist, wird im Vakuum eine gemessene Energie elektrisch zugeführt, und es wird die hierdurch verursachte Temperaturerhöhung gemessen. Die gewonnenen Resultate sind graphisch und ausgeglichen in Tabellen mitgeteilt. Die letzteren mögen hier wiedergegeben werden. Die spezifischen Wärmen sind auf das Mol bezogen;  $c_s$  ist die Molwärme im Sättigungszustand:

T ° abs.	Kohlensäure (fest und flüssig)		Argon (flüssig)		Äthan (flüssig)		Luft (flüssig)	
	$c_p$ bzw. $c_s$	$c_v$	$c_s$	$c_v$	$c_s$	$c_v$	$c_s$	$c_v$
80	8,8	—	—	—	—	—	13,7	7,8
90	9,4	—	10,55	5,50	—	—	14,15	7,80
100	9,85	—	10,95	5,50	18,0	11,45	14,95	7,70
110	10,25	—	11,50	5,50	18,5	11,2	16,10	7,35
120	10,7	—	12,00	5,20	18,9	11,3	17,95	6,85
130	11,1	—	12,80	4,90	19,3	11,35	—	6,50
140	11,4	—	15,30	4,65	19,7	11,4	—	6,10
150	11,7	—	—	4,35	20,1	11,4	—	5,70
160	11,95	—	—	4,00	20,60	11,45	—	5,63
170	12,25	—	—	3,75	21,0	11,45	—	5,55
180	12,5	—	—	(3,60)	21,4	11,45	—	—
190	12,8	—	—	(3,50)	21,8	11,5	—	—
200	13,2	—	—	—	22,2	11,5	—	—
210	13,7	—	—	—	22,55	11,5	—	—
220	18,95	—	—	—	23,0	11,55	—	—
230	19,60	10,40	—	—	23,3	11,60	—	—
240	20,30	10,90	—	—	23,7	11,60	—	—
250	20,80	11,25	—	—	24,1	11,65	—	—
260	21,50	11,45	—	—	24,5	11,8	—	—
270	23,30	11,75	—	—	25,0	—	—	—
280	25,95	12,10	—	—	—	—	—	—
290	31,10	12,25	—	—	—	—	—	—
300	—	12,75	—	—	—	—	—	—
310	—	13,10	—	—	—	—	—	—
320	—	13,35	—	—	—	—	—	—

$T$ $^{\circ}$ abs.	Chlormethyl $c_p$	Äthylen $c_p$	Stickoxydul (fest) $c_p$
80	—	14,80	—
90	11,65	15,35	9,45
100	11,87	etwa 16,00	9,98
110	12,10	16,95	10,45
120	12,45	17,40	10,95
130	13,00	17,80	11,35
140	13,85	18,17	11,70
150	15,30	18,50	12,20
160	—	18,80	12,65
170	—	18,80	13,05
180	—	—	—
190	17,45	—	—
200	17,60	—	—
210	17,80	—	—
220	17,95	—	—
230	18,05	—	—
240	18,17	—	—
250	—	—	—

Als Schmelzwärmen wurden gefunden (pro Mol): Argon ( $T = 83,55$ ) 265,2; Kohlendioxyd ( $T = 215,6$ ) 1900,3; Äthylen ( $T = 103,6$ ) 699,0. *Scheel.*

**A. Eucken und H. Seekamp.** Zur Theorie der spezifischen Wärme  $c_v$  einatomiger Flüssigkeiten bei hohen Temperaturen. ZS. f. phys. Chem. **134**, 178—189, 1928, Nr. 3/4. Auf Grund der Annahme, daß die Atome von elastischen Hüllen umgeben seien, deren Abstoßungskraft durch ein Potenzgesetz von der Gestalt  $K = a/r^n + 1$  [ $r$  = (bei der Schwingung) variabler Abstand] dargestellt werden kann, wird der Versuch gemacht, die Abnahme der Molwärme des flüssigen Argons mit wachsender Temperatur zu berechnen, doch gelingt auf diese Weise nur eine qualitative, nicht aber eine quantitative Wiedergabe der Beobachtungsergebnisse. *Scheel.*

**K. Clusius und P. Harteck.** Über die spezifischen Wärmen einiger fester Körper bei tiefen Temperaturen. ZS. f. phys. Chem. **134**, 243—263, 1928, Nr. 3/4. Modifizierte Anordnung der von Eucken benutzten Methode. Die tiefe Temperatur wird durch Abpumpen von flüssigem Wasserstoff hergestellt; elektrische Heizung des Meßkörpers, elektrische Temperaturmessung. Die Meßresultate sind in den folgenden Tabellen wiedergegeben. Für Gold, Zink, Chlorsilber und Zinksulfid sind die gemessenen durchschnittlichen Atomwärmen (halben Molwärmen) mitgeteilt, für Ammoniumcarbaminat die Molwärme. Für Kupferoxyd, Zinkoxyd und Gallium enthalten die Tabellen interpolierte Werte. Teilweise sind aus den  $C_p$  die  $C_v$  berechnet. Die Versuchsergebnisse werden besprochen; eine eingehende Diskussion wird vorbehalten.

Gold		Zink		Gallium		Ammoniumcarbaminat (Molwärme)		Chlorsilber	
$T$ ° abs.	$C_p$	$T$ ° abs.	$C_p$	$T$ ° abs.	$C_p$	$T$ ° abs.	$C_p$	$T$ ° abs.	$C_p$
14,96	0,357	20,74	0,463	15	0,34	12,55	0,248	10,50	0,223
15,29	0,397	21,90	0,537	20	0,54	14,49	0,447	10,73	0,259
15,43	0,398	26,5	0,899	30	1,16	15,70	0,545	11,83	0,339
15,73	0,431	30,3	1,181	40	1,90	16,65	0,611	12,04	0,323
17,65	0,559	34,3	1,516	50	2,48	18,25	0,812	12,64	0,396
18,02	0,584	38,9	1,872	60	3,06	19,57	0,919	13,40	0,489
20,33	0,782	43,9	2,258	80	4,15	32,7	3,051	14,04	0,503
21,7	0,902	49,2	2,619	100	4,67	43,3	5,25	14,67	0,561
24,9	1,252	54,2	2,915	120	4,97	51,7	6,64	15,10	0,587
32,5	2,004	62,8	3,392	140	5,26	61,4	7,88	16,27	0,695
35,7	2,321	71,8	3,750	160	5,57	75,9	9,11	16,49	0,746
44,0	3,042	85,5	4,215	180	5,76	87,6	11,13	16,90	0,744
51,1	3,578	95,6	4,473	200	5,86	101,0	12,66	18,13	0,849
63,6	4,166	104,1	4,672			119,0	14,71	18,32	0,878
72,7	4,455	114,7	4,892			132,8	15,94	19,22	0,929
82,5	4,745	124,7	5,088			148,4	16,33	19,65	0,963
94,5	4,980	140,9	5,302			165,2	19,18	20,25	1,044
105,0	5,183	154,8	5,420			185,0	20,83	21,30	1,115
147,5	5,670	169,2	5,518			203,7	22,87	22,20	1,217
176,5	5,831	178,6	5,559			223,2	24,68	23,60	1,350
212,5	5,917	201,9	5,692			237,3	25,75	24,00	1,386
						255,1	27,24	25,90	1,555
						270,7	28,66	28,5	1,769
						295,5	31,31	37,5	2,495
								46,3	3,086
								63,3	3,991
								103,1	5,006
								114,0	5,148
								125,6	5,300

$T$ ° abs.	Cu O Molwärme	Zn O Molwärme	$T$ ° abs.	Cu O Molwärme	Zn O Molwärme
30	0,46	0,60	120	5,10	5,26
40	0,99	1,32	130	5,58	5,66
50	1,52	1,98	140	6,02	6,06
60	2,064	2,56	150	6,48	6,44
70	2,590	3,06	160	6,92	6,80
80	3,116	3,50	170	7,36	7,14
90	3,62	3,90	180	7,76	7,48
100	4,14	4,34	190	8,18	7,78
110	4,62	4,82	200	8,54	8,10



## Zn S

$T$ ° abs.	$C_p$ pro Atom	$T$ ° abs.	$C_p$ pro Atom	$T$ ° abs.	$C_p$ pro Atom
18,65	0,168	77,2	2,298	142,7	4,014
20,95	0,215	85,8	2,536	150,3	4,085
23,75	0,323	93,1	2,727	158,4	4,272
34,2	0,7335	99,8	2,938	167,9	4,404
40,9	1,028	109,4	3,195	177,9	4,513
55,0	1,560	117,9	3,405	187,0	4,616
62,9	1,833	126,4	3,613	196,3	4,696
71,5	2,100	135,1	3,843		

Scheel.

**Frank T. Gucker, Jr.** A method for accurate determination of the specific heats of salt solutions up to 80°; including results for potassium nitrate and chloride solutions. Journ. Amer. Chem. Soc. 50, 1005—1016, 1928, Nr. 4. Die Versuche wurden nach der Pfaunderschen Methode des Doppelkalorimeters mit elektrischer Heizung angestellt. Beide Kalorimeter waren von einem großen Wasserbad von der konstanten mittleren Versuchstemperatur umgeben. Als Versuchsergebnisse werden mitgeteilt:

KNO <sub>3</sub> . 25 H <sub>2</sub> O		KCl . 25 H <sub>2</sub> O	
Temperatur ° C	Spezifische Wärme	Temperatur ° C	Spezifische Wärme
20,00	0,833 50	20,00	0,830 78
50,00	0,834 80	49,98	0,837 7
80,00	0,833 22	80,01	0,839 0

Die spezifischen Wärmen sind auf Wasser von gleicher Temperatur bezogen.

Scheel.

**W. Geiss und J. A. M. van Liempt.** Der Einfluß der Kaltbearbeitung auf die spezifische Wärme. ZS. f. anorg. Chem. 171, 317—322, 1928, Nr. 3/4. Der Unterschied der spezifischen Wärme zwischen kaltbearbeitetem und rekristallisiertem Material läßt sich berechnen nach der Formel

$$c_k - c_r = \left( \frac{R_k}{R_r} - 1 \right) \frac{c_0 \beta}{\alpha},$$

wo  $R_k$  und  $R_r$  den spezifischen elektrischen Widerstand des kaltbearbeiteten bzw. rekristallisierten Metalls,  $c_0 \beta$  den Temperaturkoeffizienten der spezifischen Wärme im untersuchten Gebiet und  $\alpha$  den Temperaturkoeffizienten des elektrischen Widerstandes bedeuten. Für Wolfram und Nickel wird der Unterschied zu weniger als 0,5 % berechnet. Das wird durch die Versuche der Verff. bestätigt. — Die spezifische Wärme des reinen Wolframs beträgt zwischen Zimmertemperatur und 100°  $c = 0,0323 \pm 0,5\%$ , diejenige des reinen Nickels  $c = 0,1035 \pm 0,5\%$ .

Scheel.

**Fritz Lange und Franz Simon.** Spezifische Wärme und chemische Konstante des Cadmiums. ZS. f. phys. Chem. 134, 374—380, 1928, Nr. 5/6. Verff. bestimmen mit einer bereits früher (diese Ber. 4, 699, 1923) benutzten

Apparatur die wahre spezifische Wärme des Cadmiums bei Temperaturen zwischen 10,3 und 13,0°, denen Ruhemann Messungen zwischen 23,6 und 41,3 hinzufügte. Die folgende Tabelle gibt die Atomwärmen des Cadmiums unter Benutzung sämtlicher vorliegender Beobachtungen von 10 zu 10°, in höheren Temperaturen in größeren Intervallen.

$T$ ° abs.	$C_p$	$T$ ° abs.	$C_p$	$T$ ° abs.	$C_p$	$T$ ° abs.	$C_p$
10	0,21 <sub>5</sub>	110	5,43	210	5,97	320	6,25
20	1,15	120	5,52	220	6,00	340	6,29
30	2,26	130	5,60	230	6,03	360	6,34
40	3,20	140	5,67	240	6,06	380	6,40
50	3,90	150	5,73	250	6,08	400	6,43
60	4,37	160	5,78	260	6,11	450	6,54
70	4,67	170	5,82	270	6,13	500	6,67
80	4,93	180	5,86	280	6,15	550	6,80
90	5,17	190	5,90	290	6,17	594 (fest)	6,94
100	5,32	200	5,93	300	6,20	594 (flüssig)	7,50

Die Verff. stellen auf Grund des Beobachtungsmaterials fest, daß eine einzige Debye-Funktion zur Darstellung der spezifischen Wärme versagt. Die chemische Konstante des Cadmiums wird unter der Annahme, daß der gesättigte Dampf in dem für die Rechnung benutzten Temperaturgebiet einatomig ist, zu  $C = +1,57$  berechnet. Der theoretische Wert unter der Annahme gleicher statistischer Gewichte für die Atome in Gas und Kondensat wäre  $C = 1,49$ . Es ergibt sich daraus das statistische Gewicht 1 in Übereinstimmung mit den optischen Messungen und den Resultaten des Stern-Gerlachschen Versuchs. *Scheel.*

**L. I. Dana and H. Kamerlingh Onnes.** Further experiments with liquid helium. BB. Preliminary determinations of the specific heat of liquid helium. Proc. Amsterdam **29**, 1061—1068, 1926, Nr. 8. Comm. Leiden Nr. 179d, S. 37—45, 1925. Es wird eine einfache Apparatur zur angenäherten Messung der spezifischen Wärme des flüssigen Heliums für Sättigungsdrucke von 1 Atm. und darunter beschrieben, ihre Fehlerquellen diskutiert und Ergebnisse der Messungen angegeben. Die Beobachtungen, die bei tiefen Temperaturen mehr streuen als bei höheren, liegen nahe einer Geraden, die durch den absoluten Nullpunkt hindurchgeht und zwischen 2,5 und 4,0° K der Gleichung  $C = 0,222 T$  genügt. *Sewig.*

**L. I. Dana and H. Kamerlingh Onnes.** Further experiments with liquid helium. BA. Preliminary determinations of the latent heat of vaporization of liquid helium. Proc. Amsterdam **29**, 1051—1060, 1926, Nr. 8. Comm. Leiden Nr. 179c, S. 23—34, 1925. Es wurden Messungen über die Verdampfungswärme des Heliums bei Drucken von 1 Atm. und darunter ausgeführt, namentlich mit Hinblick auf die Verbindung dieser Daten mit Dampfdruck und Dichte durch die Clausius-Clapeyronsche Gleichung. Die Apparatur befand sich in dem öfters an anderer Stelle beschriebenen Leidener Heliumthermostaten, der zu diesen Untersuchungen etwas abgeändert wurde. In das innere kalibrierte Kalorimetergefäß ist eine Heizspule aus dünnem Konstantandradht eingetaucht. Die Verdampfungswärme wird aus der zugeführten Jouleschen

Energie, der Dichte und der von außen kathetometrisch abgelesenen Menge des verdampften Heliums berechnet. Bei der Erörterung der Resultate wird besonders auf eine schon außerhalb der Meßgenauigkeit liegende Diskontinuität hingewiesen, die später zusammen mit ähnlichen Beobachtungen über Dichte, spezifische Wärme, Oberflächenspannung und Dielektrizitätskonstante des flüssigen Heliums zur Annahme zweier verschiedener Phasen des flüssigen Heliums geführt hat (vgl. W. H. Keesom und H. Wolffke, C. R. **185**, 1465—1467, 1927, Nr. 25; diese Ber. S. 751).

*Sewig.*

**E. Lange und E. Schwartz.** Lösungs- und Verdünnungswärmen von Salzen von der äußersten Verdünnung bis zur Sättigung. IV. Lithiumbromid. ZS. f. phys. Chem. **133**, 129—150, 1928, Nr. 3/4. Es wird die Messung der Lösungs- und Verdünnungswärmen von LiBr, von der minimalsten bis zur Konzentration  $c = 32,29$  Mol. LiBr/100 Mol  $H_2O$ , bei  $25^\circ$ , wie sie bereits mit anderen Substanzen von Lange ausgeführt worden ist, beschrieben. Nach der Schilderung der Darstellung des reinen Lithiumbromids wird eine Apparatur zur Herstellung geschmolzener Salzperlen genau angegeben; dieselbe besteht im wesentlichen aus einem elektrischen Schmelzofen. Der Reinheitsgrad des verwendeten LiBr wurde stets genau geprüft. Betreffs der Ausführung der kalorimetrischen Messungen wurden an dem Apparat gegenüber der früher angewandten Methode Änderungen vorgenommen. Zur Kontrolle der Adiabatik wurde eine Thermosäule verwendet, und zur Erreichung einer guten Konstanz der Innenrührung diente eine besondere Rührmotoranordnung. Wegen einiger Fehler des früheren Glasmantelheizers wurde der Heizdraht in eine Glaskapillare eingeschmolzen. Der neue Glaskapillarheizer wird genau beschrieben. Die Temperaturkoeffizienten der Lösungswärmen wurden aus den gemessenen Wärmekapazitäten der Lösungen im ganzen Konzentrationsintervall bzw. aus den daraus berechneten spezifischen Wärmen erhalten. Die gemessenen Lösungswärmen und Verdünnungswärmen werden tabelliert und die aus den Verdünnungswärmen erlangten integralen Lösungswärmen ( $L_c$ ) in intermediäre Lösungswärmen  $4_c'$  umgerechnet. Durch Benutzung der differentialen Lösungswärmen  $4_c$  wurden die differentialen Verdünnungswärmen  $\phi_c = c(L_c - 4_c)$  berechnet und auch graphisch dargestellt. In einer weiteren Tabelle sind die interpolierten Lösungs- und Verdünnungswärmen des LiBr, isotherm bei  $25^\circ$ , mit den zugehörigen Temperaturkoeffizienten, Wärmekapazitäten und die spezifischen Wärmen der Lösungen zusammengestellt. Die erhaltenen Kurven werden mit den entsprechenden, ganz analog verlaufenden Kurven des LiCl verglichen.

*St. Handel.*

**F. Russell Bichowsky und L. Chovell Copeland.** The heat of formation of molecular hydrogen. Journ. Amer. Chem. Soc. **50**, 1315—1322, 1928, Nr. 5. Es wird ein Verfahren zur direkten Messung der Bildungswärme des molekularen Wasserstoffs mittels Assoziation aus atomarem Wasserstoff beschrieben, die mathematische Theorie entwickelt und der bei den Messungen benutzte Apparat an Hand von Abbildungen beschrieben. Ferner werden die Ergebnisse von drei Versuchen und von einem Leerversuch mitgeteilt und die möglichen experimentellen und theoretischen Fehlerquellen diskutiert. Die Bildungswärme des molekularen Wasserstoffs wurde nach diesem Verfahren zu  $105000 \pm 3500$  geal ermittelt.

*Böttger.*

**W. A. Roth, O. Doepke und Hildeg. Banse.** Absolute Bestimmung der Verbrennungswärme von Benzoesäure. ZS. f. phys. Chem. **133**, 431—442, 1928, Nr. 5/6. Der Streit um die Verbrennungswärme von Benzoesäure als Standardsubstanz für die Eichung von Verbrennungsbomben kann nur durch



neue Versuche geschichtet werden. „International“ ist nur der Wert von Dickinson, Washington (6324 cal<sub>15</sub> pro Gramm, in Luft gewogen), angenommen, der 1,3<sup>0</sup>/<sub>00</sub> höhere von Jaeger, v. Steinwehr, E. Fischer, Wrede nicht. — Die Verff. eichen eine beschickte Apparatur elektrisch und verbrennen nach der Eichung. In einer Versuchsreihe wird  $e$  durch Kompensation und  $w$  gemessen, in einer anderen  $e$  und  $i$  durch Kompensation. Die Temperaturmessung geschieht auf 0,0005<sup>0</sup> genau mit einem sehr guten Beckmannthermometer, es wird nicht adiabatisch gearbeitet, die angewandte Methode, den Wärmeaustausch mit der Umgebung zu berechnen, enthält eine gute Selbstkontrolle (Konstanz des Faktors in der Newtonschen Formel). Resultat: in der ersten Versuchsreihe 6321,9, in der zweiten 6323,9 cal<sub>15</sub> pro 1 g Benzoesäure, wahrscheinlichster Wert 6323, also fast wie Dickinson. *W. A. Roth.*

**Adolf Smekal.** Die molekulartheoretischen Grundlagen der Festigkeitseigenschaften des Werkstoffkornes, Sichtbarmachung molekularer Höchstspannungen in verformten Kristallen. ZS. d. Ver. d. Ing. 72, 667—673, 1928, Nr. 20. [S. 1375.] *A. Smekal.*

**Albert Sherman, Jack Sherman.** The Coefficient of Expansion of Bromoform. Journ. Amer. Chem. Soc. 50, 1119—1120, 1928, Nr. 4. Die Messung von Thorpe (1876) soll an unreinem Material (Schmelzpunkt 2,5<sup>0</sup>) ausgeführt sein. Zu den jetzigen Messungen diente ein gut gereinigtes Material, dessen Schmelzpunkt 7,7<sup>0</sup> war. Es wurde nach der Pyknometermethode gemessen.

Temperatur ° C	Dichte g/cm <sup>3</sup>	Spezifisches Volumen	Temperatur ° C	Dichte g/cm <sup>3</sup>	Spezifisches Volumen
9,32	2,9187	0,342 61	27,92	2,8700	0,348 43
9,96	2,9178	0,342 73	29,93	2,8656	0,348 97
13,93	2,9067	0,344 03	32,43	2,8581	0,349 89
14,92	2,9048	0,344 26	34,93	2,8525	0,350 57
18,73	2,8938	0,345 56	38,65	2,8419	0,351 87
19,90	2,8918	0,345 81	40,02	2,8393	0,352 19
23,21	2,8822	0,346 96	42,71	2,8317	0,353 15
24,92	2,8787	0,347 37	47,04	2,8201	0,354 59
			50,27	2,8117	0,355 65

Die Beobachtungen werden durch folgende, nach der Methode der kleinsten Quadrate berechnete Interpolationsformel

$$v_t = 0,24204 [1 + 0,00090411 (t - 7,7) + 0,0000006766 (t - 7,7)^2]$$

gut dargestellt. Die Formel ergibt für runde Temperaturen:

Temperatur ° C	Dichte g/cm <sup>3</sup>	Spezifisches Volumen
15,00	2,9043	0,344 31
20,00	2,8912	0,345 88
25,00	2,8780	0,347 46

*Scheel.*

**A. C. Cuthbertson, G. L. Matheson and O. Maass.** The freezing Point and Density of Pure Hydrogen Peroxide. *Journ. Amer. Chem. Soc.* **50**, 1120—1121, 1928, Nr. 4. Der Schmelzpunkt des Wasserstoffsuperoxyds wurde zu  $-0,89^\circ$  gefunden, eine Zahl, die von der früher (*Journ. Amer. Chem. Soc.* **42**, 2548, 1920) gefundenen um  $0,90^\circ$  abweicht. Die starke Abweichung ist durch die geringe Erstarrungsgeschwindigkeit der Verbindung zu erklären. Für die Dichte des Wasserstoffsuperoxyds bei  $0^\circ$  ergab sich der Wert 1,4649, der bis auf  $1/1500$  mit dem früher (l. c.) gefundenen (1,4633) übereinstimmt. Es wird ein Verfahren beschrieben, um die bei  $0^\circ$  eintretende geringfügige Zersetzung des Wasserstoffsuperoxyds bei der Dichtebestimmung zu berücksichtigen. *Böttger.*

**H. Kamerlingh Onnes † and W. van Gulik.** The melting-curve of hydrogen to 55 kg/cm<sup>2</sup>. *Proc. Amsterdam* **29**, 1184—1187, 1926, Nr. 9. *Comm. Leiden* Nr. 184, 3—6, 1926. Die Kenntnis der Schmelzkurve ist wichtig für die Klärung der Frage, ob ein stetiger Übergang vom kristallinen in den amorphen Zustand möglich ist. Es fragt sich, ob die Schmelzkurve des Wasserstoffs sich jenseits der kritischen Temperatur flüssig—gasförmig fortsetzt. Um den Druck zu schätzen, der notwendig wäre, damit die Schmelztemperatur so hoch ansteigt, wurde der Verlauf der Schmelzkurve bis zum Druck von 55 kg/cm<sup>2</sup> bestimmt. Die Meßmethode war die gleiche wie für die Bestimmung der Zähigkeit von Flüssigkeiten und Gasen durch Strömung in Kapillaren. Eine solche Kapillare verbindet zwei Gefäße, zwischen denen eine Druckdifferenz aufrechterhalten wird. Der Druckausgleich erfolgt nicht mehr, wenn der flüssige Wasserstoff in dieser Kapillare zu erstarren beginnt. Durch die Versuche wurden folgende Punkte der Schmelzkurve, die einen geradlinigen Verlauf besitzt, ermittelt:

$T$ ° K	$p$ kg/cm <sup>2</sup>
15,63	55,3
15,38	46,4
15,16	39,0
14,71	24,2
14,40	14,7
14,11	5,4

Auf der Verlängerung dieser Geraden liegt auch der Tripelpunkt ( $p = 0,07$  kg/cm<sup>2</sup>,  $T = 13,95^\circ$  K). Aus den Versuchen folgt:  $(dp/dt)_{\text{coex}} = 33$ , während früher (*Comm. Leiden* Nr. 137a und 153a) aus Messungen der spezifischen Volumina und der Schmelzwärme der Wert  $(dp/dt)_{\text{coex}} = 77,8$  angegeben worden war. Die schlechte Übereinstimmung wird in einem zu niedrigen Werte für die gemessene Dichte des festen Wasserstoffs vermutet, der dadurch entstanden sein kann, daß sich der feste Wasserstoff im Dilatometer wegen des Haftens an den Wänden nicht frei zusammenziehen konnte. Wenn man annimmt, daß die geradlinige Extrapolation der Schmelzkurve zulässig ist, so erhält man bei der kritischen Temperatur flüssig—gasförmig als vorläufigen Wert einen Druck von 600 kg/cm<sup>2</sup>.

*R. Plank.*

**M. S. Wrewsky, K. P. Miščenko und B. A. Muromzew.** Untersuchungen über die Dissoziation der Essigsäuredämpfe und über das Gleichgewicht zwischen ihren Wasserlösungen und deren Dämpfen. *ZS. f. phys. Chem.* **133**, 362—369, 1928, Nr. 5/6. Verff. vergleichen die von verschiedenen



Autoren (Ramsay und Young, Gibbs) erhaltenen Dichten der ungesättigten Essigsäuredämpfe. Hierauf folgt ein Vergleich der verschiedenen Angaben über die Dichten gesättigter Dämpfe von Essigsäure, berechnet aus den vorerwähnten Werten. Für die hierbei beobachtete Abnahme der Dichte des gesättigten Dampfes bei steigender Temperatur wird eine Erklärung gegeben. Verf. bestimmen hiergegen die Dichte gesättigter Essigsäuredämpfe unmittelbar nach der in der vorigen Abhandlung gegebenen Mitführungsmethode. Sowohl für reine Essigsäure, als auch für ihre wässerigen Lösungen werden nun die Meßresultate angegeben; sie zeigen, daß nicht nur gesättigte Dämpfe dem Gibbsschen Temperaturgesetz der Dichte folgen, sondern auch die Dämpfe wässriger Essigsäurelösungen. Zum Schluß werden noch die Partialdrucke des Dampfes wässriger Essigsäurelösungen in einer Tabelle zusammengestellt und die Werte zur Berechnung der Gleichgewichtskonstanten in das Massenwirkungsgesetz eingesetzt. Die Übereinstimmung der Theorie mit den Versuchsergebnissen ist in allem befriedigend.

*St. Handel.*

**M. S. Wrewsky und A. A. Glagoleva.** Untersuchung über die Dissoziation der Ameisensäuredämpfe und über das Gleichgewicht zwischen ihren Wasserlösungen und deren Dämpfen. *ZS. f. phys. Chem.* **133**, 370—376, 1928, Nr. 5/6. Analog den Angaben der vorhergehenden Abhandlung wurden die Messungen mit Ameisensäure ausgeführt. Als Versuchsergebnisse sind die Dichten des gesättigten Dampfes der Ameisensäure, die Dampfdrücke derselben in Wasserlösungen verschiedener Stärke und die Partialdrucke der Dämpfe der letzteren in Tabellen zusammengestellt worden. Hierzu werden die entsprechenden Kurven zur graphischen Darstellung der Abhängigkeit des Prozentgehaltes und dessen Quadrats von Ameisensäure in den Dämpfen, von der Stärke ihrer Wasserlösungen und zwischen Dampfdruck und Ameisensäuregehalt der Wasserlösungen bei 60 und 80° gegeben.

*St. Handel.*

**M. S. Wrewsky, N. A. Held und S. A. Ščukarev.** Das Gleichgewicht zwischen Dampf und Flüssigkeit bei Lösungen von Ameisensäure und Benzol. *ZS. f. phys. Chem.* **133**, 377—389, 1928, Nr. 5/6. Zum Unterschied von den im vorigen untersuchten Mischungen bilden Benzol und Ameisensäure auch heterogene Gemische, deren Dampfdruckkurve ein Maximum aufweist. Solche Gleichgewichte sind bereits von Schreinemakers (*ZS. f. phys. Chem.* **35**, 459, 1900) an Phenol- und an Anilin-Wassermischungen untersucht worden. Verf. verfolgen die beim Destillieren solcher Mischungen eintretenden Erscheinungen. Die Dampfzusammensetzungen und Dampfdrucke der hier verwendeten Gemische wurden nach den in den vorigen Mitteilungen angegebenen Verfahren bestimmt und die Verhältnisse sowohl für die homogenen, als auch für die heterogenen Gemische besprochen. Bei den von den obigen abweichenden Erscheinungen wird auf die intensivere assoziierende Wirkung des Benzols gegenüber dem Wasser als Lösungsmittel hingewiesen.

*St. Handel.*

**H. Kamerlingh Onnes** †. Methods and apparatus used in the cryogenic laboratory. XIX. The methyl-chloride and ethylene circulations. The hydrogen liquefier and circulation. The helium liquefier and circulation. *Proc. Amsterdam* **29**, 1176—1183, 1926, Nr. 9. Comm. Leiden Nr. 158, 1—13, 1926. Es werden die Apparate beschrieben und in Schnittzeichnungen dargestellt, die bei der Kaskadenmethode Verwendung finden; insbesondere werden die seit der letzten Beschreibung eingetretenen Verbesserungen hervorgehoben. Die Verflüssigung des Äthylens erfolgt in einer Rohrspirale von 8 mm innerem und 10 mm äußerem Durchmesser, die in ein Bad von



flüssigem Methylchlorid getaucht ist, das unter einem Druck von 2 cm siedet. Die Äthylenspirale besitzt ein Sicherheitsventil. — In der zweiten Stufe wird Sauerstoff im Äthylenbad verflüssigt, wobei das Äthylen unter einem Druck von 2 cm siedet. Der Sauerstoff wird zunächst im oberen Teil des Äthylenverdampfers in einer dreifach konzentrisch gewundenen Spirale (innen 3,5 mm, außen 4,7 mm Durchmesser) durch die aufsteigenden Äthylendämpfe vorgekühlt und dann in einer Spirale (innen 9 mm, außen 11 mm Durchmesser), die im flüssigen verdampfenden Äthylen liegt, verflüssigt. — In der dritten Stufe wird Wasserstoff durch Abkühlung in siedender flüssiger Luft und nachfolgender Drosselung verflüssigt. Der neue Wasserstoffverflüssiger stammt aus dem Jahre 1912, seine Leistung beträgt 13 Liter  $H_2$  pro Stunde. Wasserstoffgas wird in einem fünfstufigen Kompressor auf 150 bis 200 Atm. verdichtet. Die Niederdruckstufe saugt stündlich  $40\text{ m}^3 H_2$  bei 1 Atm. an. Das Gas wird dann in zwei parallele Ströme geteilt; der eine Strom fließt durch drei konzentrische kupferne Rohrschlangen von je 6 m Länge (innen 2,4 mm, außen 3,8 mm Durchmesser) und wird durch kalte Luftdämpfe gekühlt; der zweite Strom fließt durch vier gleiche Spiralen und wird durch Wasserstoffdämpfe gekühlt. Beide Ströme vereinigen sich dann in Spiralen, die nacheinander durch kalte  $H_2$ -Dämpfe, durch kalte Luftdämpfe und durch flüssige Luft gekühlt werden, welche unter einem Druck von 2 mm siedet. Die letzte Kühlung erfolgt dann wieder durch  $H_2$ -Dämpfe, die sich bei der Abdrosselung und Verflüssigung bilden. — In der letzten Stufe wird Helium durch Kühlung mit flüssigem Wasserstoff und anschließender Drosselung verflüssigt. In dem älteren Apparat (1912) konnten nach einstündiger Einlaufzeit stündlich 0,28 Liter Helium verflüssigt werden. Bei dem neuen Apparat (1919) ist die Einlaufzeit auf 20 Minuten abgekürzt und die stündliche Leistung auf 1,7 Liter flüssiges Helium erhöht. Das Heliumgas wird zuerst auf 30 Atm. verdichtet und tritt dann hintereinander in zahlreiche Rohrschlangen, wobei es durch flüssige Luft, Wasserstoffdämpfe, flüssigen Wasserstoff und schließlich Heliumdämpfe, die bei der Drosselung entstehen, gekühlt sind. Alle Spuren von Luft, Feuchtigkeit und Öldämpfen müssen sorgfältig entfernt werden. Die Wirkungsweise des Verflüssigers kann nur an Hand der Schnittzeichnung in der Originalarbeit erläutert werden. Als engster Mitarbeiter von H. Kamerlingh Onnes beim Entwurf und der Konstruktion dieses Verflüssigers wird der leitende Ingenieur des Kryogenlaboratoriums G. I. Flim genannt.

R. Plank.

The Problem of Artificial Production of Diamonds. *Nature* **121**, 799—800, 1928, Nr. 3055. Zusammenfassender Bericht über die bisherigen Versuche zur Darstellung synthetischer Diamanten. Auf Grund neuerer Untersuchungen müssen die Ergebnisse Moissans, der durch Abschreckung einer gelösten Kohlenstoff enthaltenden, im elektrischen Ofen erschmolzenen Eisenmenge in Wasser mikroskopische Diamantkristalle erhielt, mit Vorsicht aufgenommen werden. Es wird auf die Schwierigkeiten der Analyse der kleinen Kristallite hingewiesen und als stichhaltig nur die Verbrennungssprobe angesehen, Versuche zur Herstellung von Diamanten durch Umkristallisieren bei hohem Druck sind sämtlich erfolglos ausgefallen. Parsons stellte im Gegensatz zu Crookes und Moissan fest, daß unter 15000 Atm. geschmolzener oder verdampfter Kohlenstoff nicht als Diamant kristallisiert und keinerlei Anzeichen für die Bildung einer neuen Phase vorliegen. Einleitend wird auf die durch Röntgenanalyse gefundenen Kristallstrukturen von Graphit und Diamant und auf die Möglichkeit einer Verschiedenheit im Aufbau der äußeren Atomschalen hingewiesen.

Sewig.